# ZDv 3/709

## Handhaben von Werkzeug, Gerät und Baustoffen

**August 1987**

**DSK AH160100291**

| Vereinnahmt | Datum | Lfd Nr |
|---|---|---|
| ~~Korpsdepot 361~~<br>~~Gerätehauptdepot Gemmerich~~<br>Gemmericher Wald<br>56357 GEMMERICH | 11.05.88<br>23.11.93 | -1-<br>-4- |
| | | |
| | | |

**Der Bundesminister der Verteidigung** **Bonn**, den 04. August 1987

Ich erlasse die Zentrale Dienstvorschrift

**Handhaben von Werkzeug, Gerät und Baustoffen**

**ZDv 3/709**

Im Auftrag

Wellershoff

Die ZDv 3/700 „Pionierdienst aller Truppen – Handhaben von Gerät, Einzelverrichtungen", Ausgabe Februar 1969, tritt hiermit außer Kraft und ist zu vernichten.

Federführung **Führungsstab des Heeres I 6**

# Vorbemerkung

**1.** Diese Dienstvorschrift enthält die wichtigsten Bestimmungen über das Handhaben von Werkzeug, Gerät und Baustoffen sowie über das Ausführen von Einzelverrichtungen für den Pionierdienst aller Truppen und für den Pionierdienst der Pioniertruppe.

Sie hat den Zweck, Kenntnisse und Fertigkeiten im Handhaben von Werkzeugen, Geräten, Hilfsmitteln und Baustoffen auch denjenigen Soldaten zu vermitteln, die keine einschlägigen Vorkenntnisse haben.

**2.** Diese Dienstvorschrift gehört zum Rüstzeug jedes Ausbilders im Pionierdienst.

**3.** Werkzeug, Gerät und anderes Wehrmaterial, für das Technische Dienstvorschriften erlassen sind, werden in dieser Dienstvorschrift nicht behandelt.

Der Umgang mit Metallen und Kunststoffen wird in dieser Dienstvorschrift nicht beschrieben.

**4.** Textstellen, die Sicherheitsbestimmungen enthalten oder Tätigkeiten und Verfahren beschreiben, die der Sicherheit von Personen und Material dienen, sind am Rande mit einem

gekennzeichnet.

**5.** Die in dieser Dienstvorschrift berücksichtigten Dienstvorschriften und Normen sind in Anlage 1 aufgeführt.

**6.** Das Gesetz über Einheiten im Meßwesen in der Fassung vom 22. Februar 1985 schreibt die ausschließliche Verwendung bestimmter neuer Einheiten vor; in dieser Dienstvorschrift werden verwendet:

| | | |
|---|---|---|
| Newton | (N) | für Kraft, Gewichtskraft, Zugkraft |
| Newton/cm$^2$ | (N/cm$^2$) | für mechanische Spannung, Festigkeit, Bodenwiderstand |

Die bisher benutzten Einheiten können wie folgt umgerechnet werden:

1 N ≙ 0,1019 Kilopond (Kp),

1 Kp ≙ 9,8067 Newton (N).

# Inhaltsverzeichnis


| | | |
|---|---|---|
| **Kapitel 1** | **Allgemeines** | **101–102** |
| **Kapitel 2** | **Handwerkzeuge und Geräte** | **201–245** |
| **I.** | **Handwerkzeuge zur Bearbeitung von Holz** | **201–222** |
| | a Sägen | 201–210 |
| | b Beile und Äxte | 211–217 |
| | c Holzbohrer | 218–220 |
| | d Holzschlegel und Kunststoffschlegel | 221–222 |
| **II.** | **Handwerkzeuge für Erdarbeiten** | **223–228** |
| | a Allgemeines | 223 |
| | b Klappspaten | 224–225 |
| | c Spaten | 226 |
| | d Schaufel | 227 |
| | e Kreuzhacke | 228 |
| **III.** | **Handwerkzeuge zur Bearbeitung von Metall und Gestein** | **229–234** |
| | a Große Drahtschere | 229–230 |
| | b Metallhandsäge | 231–232 |
| | c Fäustel | 233 |
| | d Vorschlaghammer | 234 |
| **IV.** | **Meßzeuge und Meßgeräte** | **235–242** |
| | a Gliedermaßstab | 235 |
| | b Bandmaße | 236–237 |
| | c Fluchtstab | 238–240 |
| | d Peildrahtgerät | 241–242 |
| **V.** | **Steckstrickleiter** | **243–245** |
| **Kapitel 3** | **Verbindungsmittel** | **301–324** |
| **I.** | **Faserseile** | **301–318** |
| **II.** | **Bauklammern** | **319–320** |
| **III.** | **Drahtstifte** | **321–322** |
| **IV.** | **Holzschrauben** | **323–324** |
| **Kapitel 4** | **Baustoff Holz** | **401–456** |
| **I.** | **Grundlagen** | **401–424** |
| | a Gefüge des Holzes | 401–405 |

| | | |
|---|---|---|
| | b Holzarten | 406–407 |
| | c Eigenschaften des Holzes | 408–416 |
| | d Handelsformen von Holz | 417–423 |
| | e Holzlagerung | 424 |
| **II.** | **Gewinnen von Bauholz** | **425–456** |
| | a Allgemeines | 425–427 |
| | b Fällen von Bäumen | 428–435 |
| | c Entasten von Bäumen | 436 |
| | d Ablängen von Hölzern | 437–441 |
| | e Behauen von Rundholz | 442–443 |
| | f Anspitzen von Pfählen | 444–450 |
| | g Schneiden und Antreiben von Keilen | 451–453 |
| | h Holzverbindungen | 454–456 |
| **Kapitel 5** | **Baustoffe Stein, Beton und Stahlbeton** | **501–512** |
| **I.** | **Natursteine** | **501–503** |
| **II.** | **Künstliche Steine** | **504–507** |
| | a Gebrannte Steine | 504 |
| | b Ungebrannte Steine | 505–506 |
| | c Beton und Stahlbeton | 507 |
| **III.** | **Bearbeitbarkeit von Natursteinen und künstlichen Steinen** | **508–512** |
| **Kapitel 6** | **Einzelverrichtungen** | **601–664** |
| **I.** | **Bewegen von Lasten mit menschlicher Kraft** | **601–630** |
| | a Allgemeines | 601–603 |
| | b Bewegen ohne Hilfsmittel | 604–609 |
| | c Bewegen mit Hilfsmitteln | 610–615 |
| | d Kommandos beim Bewegen von Lasten | 616–630 |
| **II.** | **Verankerungen** | **631–654** |
| | a Allgemeines | 631–635 |
| | b Verankerungen an Geländebedeckungen und Fahrzeugen | 636–644 |
| | c Bodenverankerungen | 645–654 |
| **III.** | **Fluchten und Absetzen rechter Winkel** | **655–664** |
| | a Festlegen eines Punktes im Gelände | 655–656 |

| | | |
|---|---|---|
| | b Festlegen einer Strecke im Gelände | 657–660 |
| | c Absetzen rechter Winkel | 661–664 |
| **Kapitel 7** | **Sicherheitsbestimmungen** | **701–739** |
| **I.** | **Allgemeines** | **701** |
| **II.** | **Handwerkzeuge und Geräte** | **702–715** |
| **III.** | **Verbindungsmittel** | **716–722** |
| **IV.** | **Baustoff Holz** | **723–730** |
| **V.** | **Baustoffe Stein, Beton und Stahlbeton** | **731** |
| **VI.** | **Einzelverrichtungen** | **732–739** |

**Anhang**

| | | |
|---|---|---|
| Anlage 1 | Berücksichtigte Dienstvorschriften und DIN-NORMEN | 1 |
| Anlage 2 | Bodenarten | 2 |
| Anlage 3 | Bearbeitbarkeit von Locker- und Festgestein | 3 |
| Anlage 4 | Bodenwiderstände | 4/1–2 |
| Anlage 5 | Abmessungen des Bodenankers | 5 |
| Anlage 6 | Knoten | 6/1–6 |

**Stichwortverzeichnis**

**Änderungsnachweis**

**Änderungsvorschlag**

# Kapitel 1

## Allgemeines

**101.** Der Pionierdienst setzt handwerkliche Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit Werkzeug voraus.

Im Pionierdienst aller Truppen wird als Baustoff vornehmlich **Holz** verwendet. Die Bearbeitung von **Stein**, **Beton** und **Stahlbeton** ist nur insoweit beschrieben, als Soldaten a l l e r Truppen sie ausführen können.

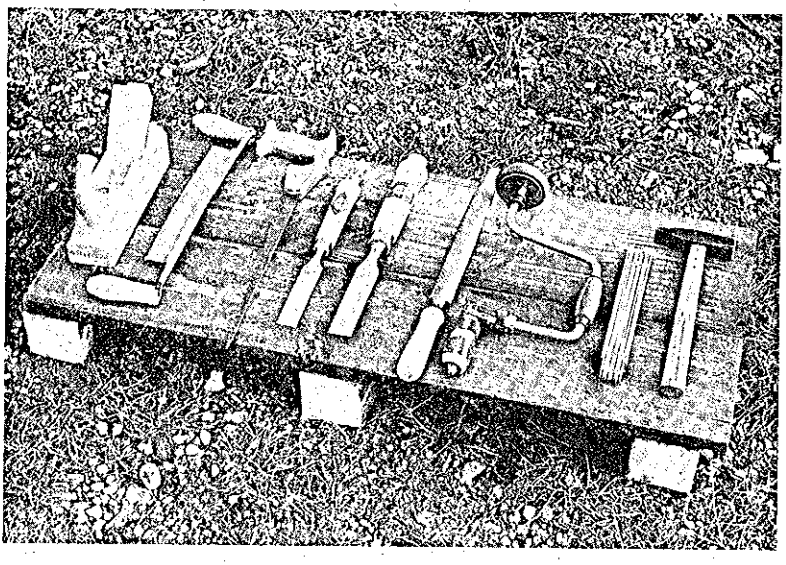
**102.** Beim Umgang mit **Werkzeug** ist zu beachten:

- Für jede Aufgabe ist n u r das dafür vorgesehene bzw. geeignete Werkzeug zu wählen.

  Falsche Anwendung führt zur Beschädigung des Werkzeugs und kann einen Unfall verursachen.
- Die Belastungsgrenzen der Werkzeuge sind einzuhalten. Jedes Werkzeug ist nur für einen festgelegten Kraftaufwand vorgesehen. Ist dieser überschritten, wird das Werkzeug beschädigt; Bediener und Unbeteiligte können verletzt werden.
- Vor dem Gebrauch sind Werkzeuge auf festen Sitz der Stiele und Griffe sowie auf Risse in den Holzteilen zu prüfen. Bei losen Stielen reicht oft das Nachschlagen der Keile oder das Aufquellen mit Wasser.
- Werkzeug ist in der Nähe der Arbeitsstelle geordnet und gut sichtbar bereitzulegen (Bild 101).
- Werkzeuge sind abzulegen oder zu übergeben, nicht zu werfen.
- Schadhaftes Werkzeug ist auszutauschen oder instandzusetzen.
- Nach dem Gebrauch ist das Werkzeug zu reinigen und zu pflegen[1]). Stiele, Griffe und Keile aus Holz sind von Zeit zu Zeit mit einem Schutzanstrich (Firnis) zu versehen.

[1]) „Pflegen" kann, je nach Art des Werkzeugs, „Trocknen und Einölen", „Schärfen und Einfetten", „Schränken", „Abrichten", o. a. bedeuten. Die speziellen Pflegearbeiten sind bei den einzelnen Werkzeugen beschrieben; einige Tätigkeiten setzen dabei handwerkliche Spezialkenntnisse voraus.

**Bild 101**



**Bereitlegen von Werkzeugen**

# Kapitel 2

# Handwerkzeuge und Geräte

## I. Handwerkzeuge zur Bearbeitung von Holz (Bild 201)

### a Sägen

**201.** Sägen sind von Hand oder maschinell betriebene Werkzeuge zum Trennen[1]) von Holz. Das Trennelement ist ein Stahlblatt (Sägeblatt), das mit einer Vielzahl kleiner Schneiden (Sägezähne) versehen ist.

**202.** Die Sägezähne sind abwechselnd nach rechts und links gebogen (geschränkt), damit der Sägeschnitt breiter wird als das Blatt und das Blatt beim Sägen nicht klemmt.

Dazwischen können Räumzähne zum Entfernen der Sägespäne angebracht sein.

**203.** Stumpfe oder schwergängige Sägen können meist durch Schränken, Schärfen und Abrichten wieder einsatzbereit gemacht werden.

**204.** Beim Sägen mit Handsägen gelten folgende **allgemeine Arbeitsregeln:**

- Untersuche die Schnittstelle auf Metallteile (z.B. Drahtstifte) und entferne diese.
- Achte auf einen sicheren Stand.
- Halte das zu sägende Werkstück so fest, daß es nicht federn oder dem Sägedruck ausweichen kann.
- Verwende stets die Säge, die für die zu verrichtende Arbeit am besten geeignet ist (Nr 206 bis 210).
- Fasse die Säge fest, schneide jedoch mit mäßigem Druck.
- Verwende beim Anschnitt den Daumen der freien Hand als Anschlag, wenn keine besondere Anschlagevorrichtung vorgesehen ist.
- Säge zügig, d.h. bringe alle Zähne bei gleichmäßig ruhigem Stoßen oder Ziehen zum Einsatz.
- Verlangsame und verkürze die Sägebewegungen vor Beendigung des Trennschnitts.

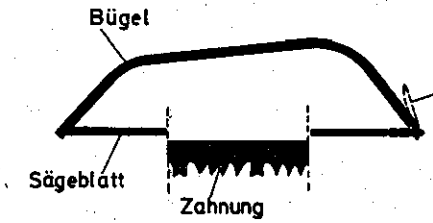
S

[1]) DIN 8580 „Fertigungsverfahren", Teil 2

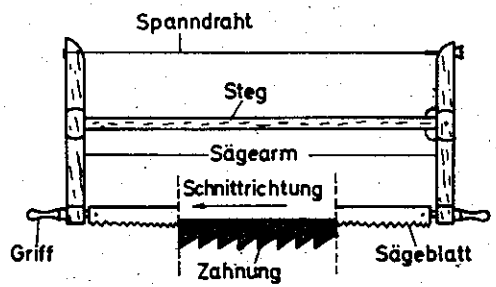
Bild 201

Schrot- oder Zugsäge

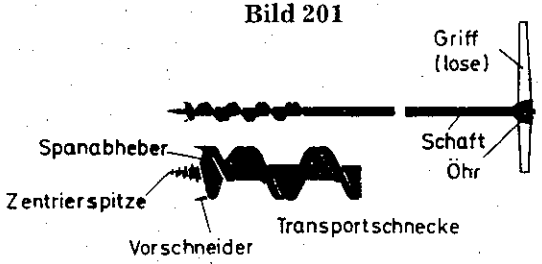
Stichsäge



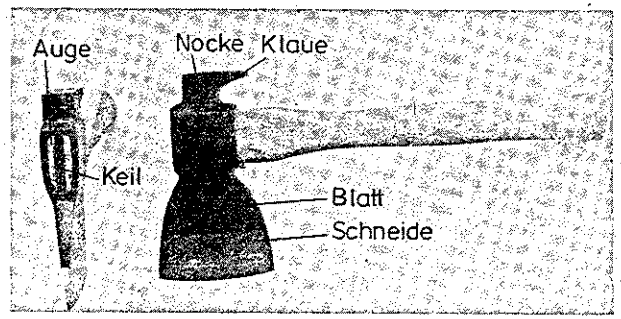

Bügelsäge



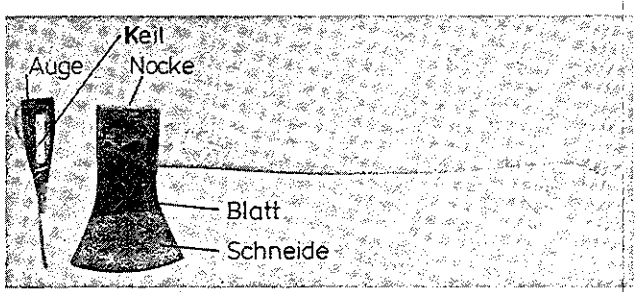

Gestellsäge




Stangen-Schlangenbohrer

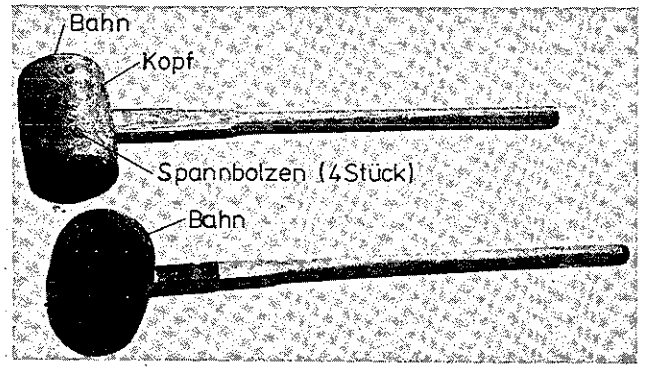



Klauenbeil

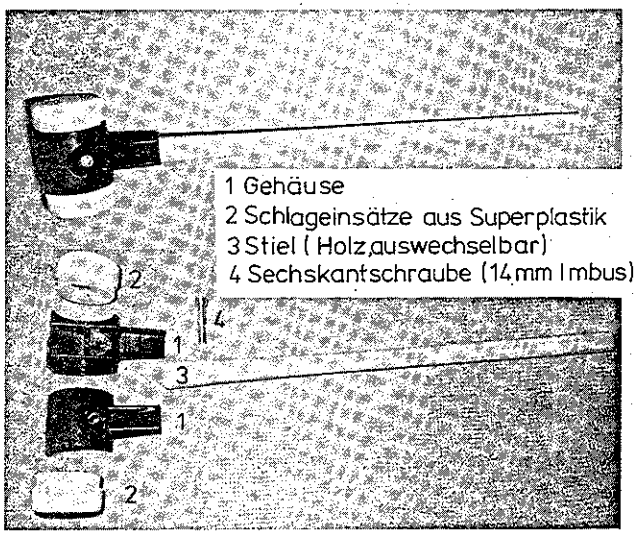



Die Axt und ihre Trageweise

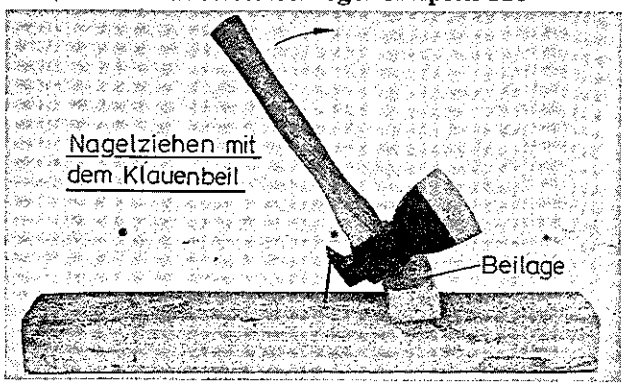
**Handwerkzeuge zur Bearbeitung von Holz**
(Auswahl, ohne Maßstab)




Holzschlegel




Kunststoffschlegel Simplex 125



- Verhindere das Einreißen des Holzes; halte dazu das abgelängte Stück bis zur völligen Abtrennung fest.
- Bewahre die Säge gefahrensicher auf. S
- Entspanne die Säge, wenn sie längere Zeit nicht gebraucht wird.

**205.** Bei den Handsägen unterscheidet man

- u n g e s p a n n t e Sägen, wie
  + Schrot- oder Zugsägen und
  + Handsteifsägen und
- g e s p a n n t e Sägen, wie
  + Bügelsägen und
  + Handspannsägen.

**206.** Die **Schrot- oder Zugsäge** arbeitet auf Zug in beiden Schnittrichtungen. Sie ist von z w e i Soldaten zu bedienen.

Mit ihr kann man

- Rundhölzer, Kanthölzer und Bohlen ablängen,
- Bäume fällen,
- Holzverbindungen durch Quer- und Längsschnitte vorbereiten und
- Eis schneiden.

Die Schrot- oder Zugsäge ist beim Sägen o h n e s e n k r e c h t e n D r u c k w e c h s e l s e i t i g ganz durchzuziehen.

**207.** Die **Stichsäge** gehört zu den Handsteifsägen; sie arbeitet auf Stoß und wird dazu verwendet, Öffnungen in Holzbauteilen auszusägen oder andere kleinere Arbeiten zu verrichten, bei denen ein Sägebügel stört.

**208.** Die **Bügelsäge** arbeitet auf Stoß u n d Zug. Sie wird von e i n e m Soldaten bedient.

Mit der Bügelsäge werden

- Hölzer bis zu einem Durchmesser oder einer Kantenlänge von ca. 45 cm quer und schräg zur Faser getrennt und
- Bäume entastet.

Das Sägeblatt ist in ganzer Länge durch Stoßen und Ziehen zu nutzen; dabei ist s e n k r e c h t e r Druck auf die Säge zu vermeiden.

Beim Ansägen ist so zu ziehen, daß die Säge n i c h t springt und den Bediener verletzt. S

**209.** Die **Gestellsäge** arbeitet auf Stoß. Sie wird von e i n e m Soldaten bedient.

Sie eignet sich dazu
- Bretter längs und quer zur Faser zu trennen und
- Holzverbindungen durch Quer- und Längsschnitte vorzubereiten.

Beim Sägen müssen die Zähne der Gestellsäge in Schnittrichtung (Stoßrichtung) zeigen; senkrechter Druck auf die Säge ist zu vermeiden. Vor Beendigung des Trennschnitts ist die Säge fast waagerecht zu führen, damit das Werkstück nicht absplittert.

§ Beim Ansägen ist so zu stoßen, daß die Säge n i c h t springt und den Bediener verletzt.

**210.** Vor dem Sägen muß das Sägeblatt wie folgt eingestellt, gefluchtet und gespannt werden:
- Spanndraht mit der Flügelmutter anziehen, bis eine Vorspannung erreicht ist.
- Sägeblatt mit beiden Griffen in die gewünschte Schrägstellung des Blatts bringen. Bei Längsschnitten richtet sich die Schrägstellung nach dem Abstand zwischen Sägeschnitt und der Brettaußenkante; sie muß so groß sein, daß der Steg der Säge an der Kante des Bretts vorbeigleiten kann.
- Kontrollieren, ob das Sägeblatt in sich nicht verdreht ist (Blattrücken und Zahnspitzenlinie müssen eine gerade Flucht bilden). Dazu ist die Säge so zu halten, daß der Spanndraht quer am Körper, etwa in Brusthöhe, liegt. Das Blatt ist nach unten gerichtet. Beide Hände umfassen die Griffe und drehen das Blatt, bis sich Blattrücken und Zahnlinie decken.
- Säge endgültig spannen. Die Säge ist richtig gespannt, wenn sich das Blatt nicht mehr als etwa 4 mm seitlich ausbiegen läßt.

### b Beile und Äxte

**211.** Mit Beilen und Äxten wird Holz in Faserrichtung gespalten; quer oder schräg zur Faser lassen sich mit ihnen Hölzer mit kleinerem Querschnitt trennen.

Beide Werkzeugarten werden daneben zur Holzbearbeitung (Entasten, Anspitzen u. a.) verwendet.

**212.** Stumpf gewordene Schneiden von Beilen und Äxten sind gerundet (ballig) zu schleifen.

**213.** Für das Handhaben von Beilen und Äxten sind folgende **allgemeine Arbeitsregeln** zu beachten:

- Das Werkstück vor der Bearbeitung von Metallteilen (z.B. Drahtstifte, alte Beschläge) befreien.
- Keine Rundschläge ausführen.
- Nicht mit der Schneide in den Boden schlagen.
- Beile und Äxte nicht als Spaltkeile oder senkrecht zur Blattfläche als Hebel benutzen.
- Nur passende Stiele mit astfreier und in Stielrichtung verlaufender Maserung verwenden. S
- Beim Eintreiben der Stiele den Beil- bzw. Axtkörper nicht auf eine Unterlage aufsetzen.
- Beim Festkeilen der Stiele nur passende Keilgrößen benutzen; möglichst Spezialkeile mit Rippen oder Zinken verwenden.
- Beim Spalten den Spalthieb in Richtung der Markstrahlen (Bild 401) ansetzen, die vom Kern nach außen laufen.

**214.** Das **Klauenbeil** ist eine Sonderform des Beils; es wird verwendet zum

- Trennen, Spalten und Bearbeiten von Holz,
- Schlagen von Reisig,
- Entasten,
- Herstellen von Abplattungen für Holzverbindungen,
- Anspitzen von Pfählen,
- Einschlagen von Nägeln (mit dem Nocken) und zum
- Nagelziehen (mit der Klaue).

**215.** Beim Arbeiten mit dem Beil ist darauf zu achten, daß die Arbeitshand beim Ausholen n i c h t über Kopfhöhe oder seitlich bis hinter den Körper geführt wird. S

Sollen längere Nägel gezogen werden, sind Beilagen aus Holz zu verwenden.

**216.** **Äxte** sind Werkzeuge zum

- Trennen, Spalten und Bearbeiten von Holz,
- Fällen von Bäumen,
- Entasten,
- Herstellen von Abplattungen für Holzverbindungen und
- Anspitzen von starken Pfählen.

**217.** Der Soldat faßt die Axt mit seiner Greifhand[1]) am Stielende und mit seiner anderen Hand (Gleithand) am vorderen Teil des Stiels. Er schwingt die Axt vor seinem Körper hoch und schlägt sie mit Schwung in das Holz. Dabei bleibt die Greifhand am Stielende, während die andere Hand mit dem Schwung des Schlages bis zur Greifhand gleitet. Ä

[1]) Die Bilder 202, 407, 415 zeigen Linkshänder.

**Änderung 1**

Eine festsitzende Axt ist durch Schläge mit der flachen Hand auf das Stielende zu lösen.

Äxte sind in der Armbeuge zu tragen; die Schneide zeigt vom Körper weg.

### c Holzbohrer

**218.** Mit Holzbohrern können Löcher bis etwa 40 mm Durchmesser gebohrt werden.

**219.** Die verschiedenen Arten von Bohrern sind meist nach der Form ihrer Transportschnecken benannt.

Im Pionierdienst aller Truppen wird der **Stangen-Schlangenbohrer** verwendet.

**220.** Vorschneider und Spananheber müssen von Zeit zu Zeit mit einer Feile nachgeschärft werden.

Beim Bohren müssen die Späne, die nicht durch die Drehung selbständig herausfallen, aus dem Bohrloch entfernt werden, weil sich der Bohrer sonst festfrißt; der Bohrer selbst ist immer wieder von Spänen zu reinigen.

Festsitzende Bohrer sind unter gleichzeitigem Rechtsdrehen zurückzuziehen. Der Holzgriff darf nicht verlängert werden. Bei Lagerung und Transport müssen die Bohrerspitzen sorgfältig geschützt werden.

### d Holzschlegel und Kunststoffschlegel

**221.** Mit dem **Holzschlegel** werden Holzpfähle eingeschlagen und Konstruktionsteile ausgerichtet, mit dem **Kunststoffschlegel** außerdem Erdnägel eingeschlagen.

**222.** Holzschlegel und Kunststoffschlegel werden sinngemäß gehandhabt wie die Holzaxt.

Rundschläge sind v e r b o t e n.

Die Spannbolzen und Schlageinsätze sind vor Gebrauch auf festen Sitz zu prüfen; wenn nötig, sind die Muttern bzw. die Imbusschraube nachzuziehen.

## II. Handwerkzeuge für Erdarbeiten (Bild 202)

### a Allgemeines

**223.** Unter dem Sammelbegriff S c h a n z z e u g sind folgende Handwerkzeuge für Erdarbeiten zusammengefaßt:

- der Klappspaten und
- das g r o ß e Schanzzeug, bestehend aus
  + Spaten,
  + Schaufel und
  + Kreuzhacke.

### b Klappspaten

**224.** Der **Klappspaten** gehört zur persönlichen Ausrüstung des Soldaten; da Spatenteil und Hacke um einen Bolzen drehbar gelagert am Griff befestigt sind und eingerastet werden können, kann er auch im Liegen und auf engem Raum zum Graben und Hacken verwendet werden.

Darüber hinaus läßt sich der Klappspaten auch als Waffe im Nahkampf benutzen.

**225.** Bei der Arbeit mit dem Klappspaten (alt) kann sich die Bolzenschraube lockern; sie ist dann (z. B. mit einem Schraubendreher; Behelf: mit der Schneide eines anderen Spatens) nachzuziehen.

Bei der Arbeit mit dem Klappspaten (neu) ist der feste Sitz der Arretierung von Zeit zu Zeit zu prüfen.

Der Klappspaten ist n i c h t zum Einschlagen von Pfählen, Erdnägeln und dergleichen oder als Brechstange zu verwenden, da Stiel und Blatt der Belastung nicht standhalten.

Das Klappgelenk und die Sicherung sind von Zeit zu Zeit zu ölen.

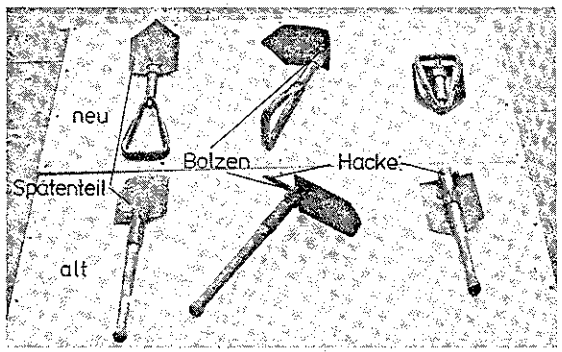
### c Spaten

**226.** Der **Spaten** wird zum Löschen und Fördern von festem Boden überall dort verwendet, wo man in aufrechter Haltung arbeiten kann.

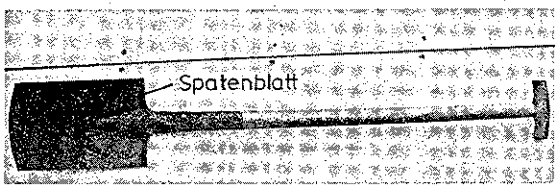
Beim Einsetzen des Spatens in den Boden kann man bei Bedarf mit der Stiefelsohle nachdrücken.

Scharten im Spatenblatt sind mit einem Hammer auszuklopfen, stumpfe Kanten mit einem Schleifstein oder einer Feile zu beseitigen.

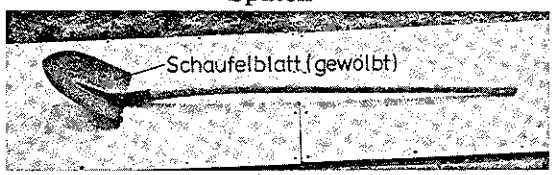
**Bild 202**



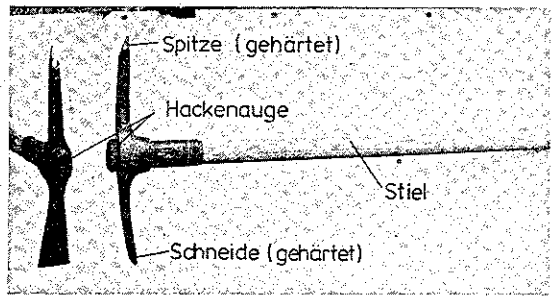

**Klappspaten**
(neu und alt)




**Spaten**




**Schaufel**




**Kreuzhacke**

**Handhabung der Schaufel**

**Handhabung des Spatens**

**Handhabung der Kreuzhacke**

**Handwerkzeuge für Erdarbeiten**
(Auswahl, ohne Maßstab)

### d Schaufel

**227.** Die **Schaufel** ermöglicht das Fördern von bereits gelöstem oder leichtem Boden bis zu einer Weite von etwa 4 m und einer Höhe von annähernd 2 m.

Bei sperrigem Material (z.B. Trümmer) ist ein Bodenblech hilfreich.

### e Kreuzhacke

**228.** Mit der **Kreuzhacke** lassen sich

- schwer bearbeitbare oder gefrorene Böden auflockern,
- Mauerwerksteile einreißen und
- Straßendecken und Eisdecken aufbrechen.

Vor Beginn der Arbeit ist zu prüfen, ob der Stiel der Hacke festsitzt; Hacken mit lockerem Stiel sind instandzusetzen. §

Die Hacke ist beim Arbeiten ähnlich wie die Axt (Nr 217) zu handhaben; durch Auf- und Abheben ist das Material zu lösen.

Rundschläge mit der Kreuzhacke sind verboten. In der Schlagrichtung darf sich keine andere Person aufhalten. §

## III. Handwerkzeuge zur Bearbeitung von Metall und Gestein (Bild 203)

### a *Große Drahtschere*

**229.** Mit der **großen Drahtschere** werden Drähte, Kabel und Rundeisen bis zu 8 mm Durchmesser getrennt.

**230.** Beim Schneiden mit der großen Drahtschere sind die Griffe möglichst weit zu öffnen, damit die Schneidbacken das Werkstück tief im Winkel fassen können.

Drahtscheren sind nicht zum Durchtrennen von Drahtseilen oder gehärteten Stählen zu verwenden.

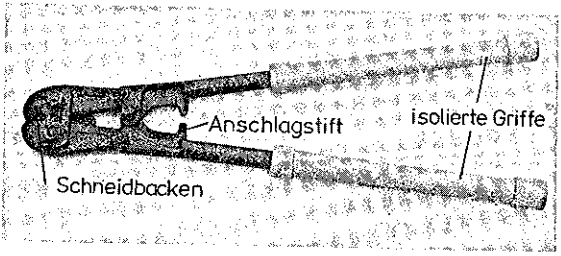
Stromführende Kabel mit der Drahtschere zu durchtrennen ist verboten. §

### b Metallhandsäge

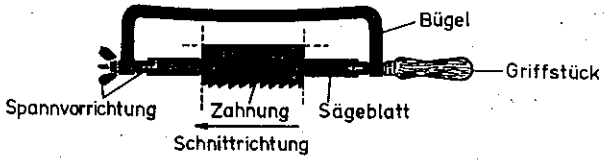
**231.** Mit der **Metallhandsäge** werden Bleche, Flach- und Profilstähle und Rohre getrennt.

Das Sägeblatt ist zum Sägen leicht einzuölen.

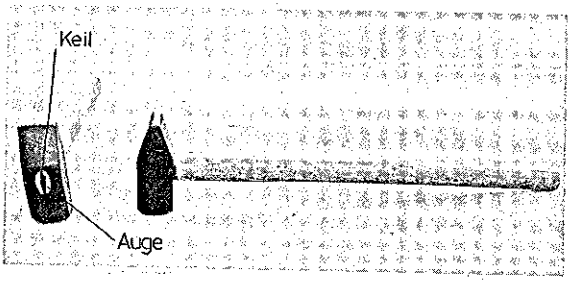
**Bild 203**




**Große Drahtschere**




**Metallhandsäge**




**Vorschlaghammer**

**Fäustel**

**Handwerkzeuge zur Bearbeitung von Metall und Gestein**
(Auswahl, ohne Maßstab)

**232.** Unter Druck oder Zug stehende Metallteile dürfen mit der Metallhandsäge n i c h t durchtrennt werden. S

### c Fäustel

**233.** Mit dem **Fäustel** kann man
- starke Nägel, Bolzen und Bauklammern eintreiben und
- Löcher oder Durchbrüche in Mauerwerk schlagen (meist mit einem Meißel).

Der Stiel des Fäustels muß festsitzen und durch einen Keil gesichert sein. Schadhafte Stiele sind auszuwechseln. S

### d Vorschlaghammer

**234.** Mit dem **Vorschlaghammer** werden
- Erdnägel und Stahlpfähle eingeschlagen und
- Mauerwerk und Beton zerschlagen.

Das Werkzeug wird sinngemäß wie in Nr 217 beschrieben beidhändig bedient.

Rundschläge mit dem Vorschlaghammer sind v e r b o t e n. In der Schlagrichtung darf sich keine andere Person aufhalten. Der feste Sitz des Keils und des Stiels muß häufig geprüft werden. S

Schadhafte Stiele sind auszuwechseln.

## IV. Meßzeuge und Meßgeräte

### a Gliedermaßstab

**235.** Mit dem **Gliedermaßstab** – auch Metermaß oder Zollstock genannt – werden kürzere Strecken gemessen.

Nach Gebrauch ist der Gliedermaßstab zu reinigen, wobei ätzende Reinigungsmittel n i c h t verwendet werden dürfen. Maßstäbe aus Leichtmetall und die Gelenke von Holzmaßstäben sind leicht einzuölen.

### b Bandmaße

**236.** **Bandmaße** (Meßbänder) werden zum Messen längerer gerader und gebogener Strecken und zum Herstellen rechter Winkel verwendet.

Sie sind 20 m, 50 m oder 100 m lang.
Bandmaße sind in einem Lederbeutel oder einer Kapsel aufzubewahren.

**237.** Während der Benutzung sind
- Leinenbandmaße nicht durch zu starkes Anziehen zu überdehnen,
- Bandmaße nicht über scharfe Kanten zu führen oder über den Boden zu schleifen,
- besonders Stahlbandmaße nicht zu verdrehen, damit sich keine Schlaufen und Kinken[1]) bilden.

Nach der Benutzung sind
- stark verschmutzte Leinenbandmaße mit handwarmen Seifenwasser abzuwaschen,
- Stahlbandmaße leicht einzuölen,
- Bandmaße zur Lagerung nur in trockenem Zustand aufzurollen.

### c Fluchtstab

**238.** Der **Fluchtstab** wird zu folgenden Tätigkeiten benutzt:
- Einfluchten,
- Markieren von Vermessungspunkten,
- Abstecken von Strecken und Richtungen und
- behelfsmäßige Messung von Längen.

Er besteht aus:
- einem 1,00 m langen Oberteil mit roter und weißer Markierung und
- einem 1,00 m langen Unterteil mit einer Stahlspitze und roter und weißer Markierung.

**239.** Fluchtstäbe, die während des Fluchtens nicht benutzt werden, sind auffällig s c h r ä g in den Boden zu stecken, damit Verwechselungen vermieden werden.

**240.** Fluchtstäbe sind nach Gebrauch zu reinigen und trocken aufzubewahren. Sie sind so zu lagern, daß sie nicht hohl liegen.

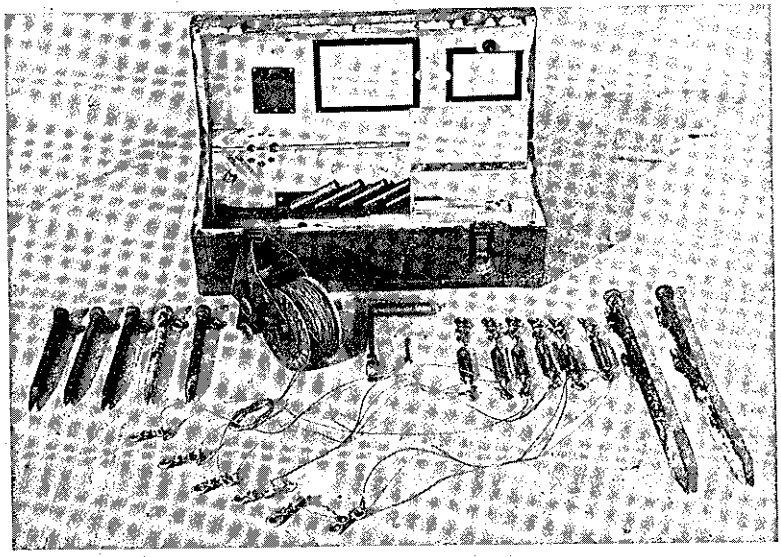
---

[1]) Kinken = Knoten, Fehler oder Quetschstellen in Drahtseilen oder Metallbandmaßen.

### d Peildrahtgerät

**241.** Mit dem **Peildrahtgerät** (Bild 204) nehmen die Pioniere Fluß- und Geländeprofile auf.

**Bild 204**



**Peildrahtgerät**

Das Peildrahtgerät ist wie folgt zu handhaben:

1. Einen langen Ankerpflock am diesseitigen Ufer schräg gegen die Zugrichtung einschlagen und je nach Bodenbeschaffenheit und Länge der Meßstrecke mit einem oder zwei kurzen Ankerpflöcken und Abspannseilen verankern.
2. Meßseil mit Langlochring oberhalb des Rings am Ankerpflock befestigen.
3. Halterung mit eingelegter Seiltrommel vom Boot aus nach jenseits ablaufen lassen.
4. Einen langen Ankerpflock am jenseitigen Ufer wie oben beschrieben einschlagen und verankern.
5. Halterung mit Seiltrommel an langem jenseitigen Ankerpflock in die beiden Haken einhängen.
6. Handkurbel einstecken und das Meßseil spannen.

**Änderung 1**

**242.** Während der Benutzung ist zu beachten:
- Handkurbel erst zum Spannen des Meßseils einstecken.
- Meßseil n i c h t als Ankerseil verwenden.
- Handkurbel zum Spannen umschalten.
- Schnäpper beim Herüberholen der Seiltrommel von einem Ufer zum anderen herausziehen.
- Lager der Welle auf festen Sitz prüfen, wenn nötig mit dem Einsteckschlüssel nachziehen.

Nach der Benutzung
- Seile mit Petroleum pflegen, nicht einölen oder einfetten,
- Meßseil gleichmäßig auftrommeln,
- Wellenlager leicht einölen.

## V. Steckstrickleiter

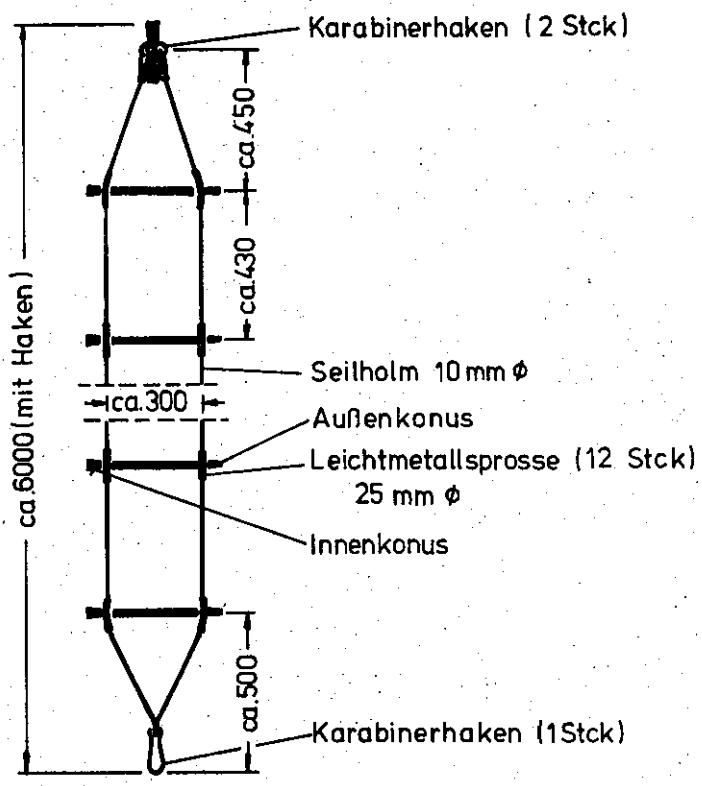
**243.** Die **Steckstrickleiter** (Bild 205) wird benutzt zum
- Ersteigen höhergelegener Objekte und
- Absteigen vornehmlich dort, wo starre Leitern nicht oder nur unter Schwierigkeiten verwendet werden können (Kamine, Schächte).

In die Leichtmetallsprossen ist an einem Ende ein Innenkonus und am anderen Ende ein Außenkonus eingearbeitet; die Metallsprossen lassen sich damit zu einem 4,00 m langen Metallstab zusammenstecken.

**244. Die Steckstrickleiter ist wie folgt zu handhaben:**

1. **Aufhängen an höhergelegenen Objekten** (Bild 206)
   - Steckstrickleiter ausrollen und das obere Ende mit den Karabinerhaken in den seitlichen Ösen des Aufhängehakens festmachen.
   - Abzugsleine auslegen.
   - Außenkonus der obersten Metallsprosse in die Tülle des Aufhängehakens stecken, weitere Metallsprossen nachstecken und so einen Stab bilden. Der Stab soll senkrecht oder angelehnt bis zum Aufhängepunkt vorgeschoben werden.
   - Aufhängehaken einhängen, Stab mit kräftigem Ruck an der untersten Metallsprosse auseinanderziehen.
   - Sicherheit der Aufhängung prüfen.
     Dazu betreten 2 Soldaten die unterste hängende Metallsprosse und wippen leicht. Hält die Aufhängung der Belastung stand, kann die Steckstrickleiter benutzt werden.
2. **Verlängern in die Tiefe**
   - Eine zweite Steckstrickleiter ausrollen.

**Bild 205**



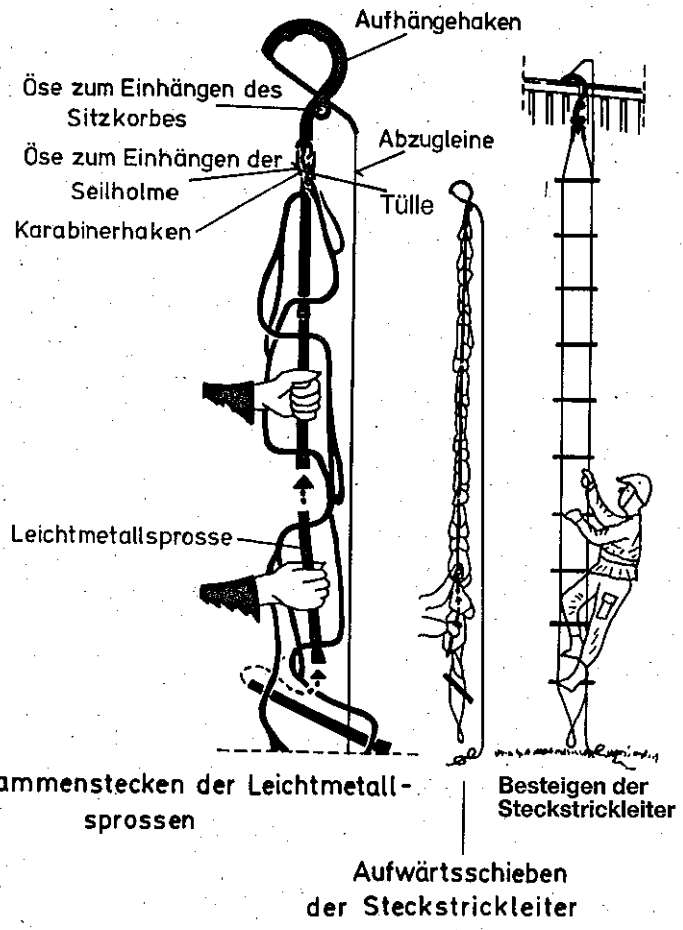

**Steckstrickleiter**
(Maße in mm)

– Das obere Ende der zweiten Leiter mit den Karabinerhaken in die Seilholme oberhalb der untersten Metallsprosse der ersten Leiter einhängen.

3. **Herstellen und Abbauen eines Hochsitzes**
   – Steckstrickleiter möglichst hoch aufhängen.
   – Sicherheit der Aufhängung prüfen.
   – Unteres Ende der Steckstrickleiter hochziehen und den Karabinerhaken an der oberen Öse des Aufhängehakens festmachen.
   – Sitzplatte zwischen die vier Seilholme auf zwei Metallsprossen einlegen.

**Änderung 1**

Bild 206




**Handhaben der Steckstrickleiter**

- Auf den Hochsitz setzen und den Sicherheitsgürtel in Brusthöhe um die vier Seilholme schnallen.
- Spreizer zum Spreizen der vier Seilholme zwischen zwei Metallsprossen über dem Kopf einsetzen.
- Das Abbauen des Hochsitzes geschieht sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

4. **Abnehmen**
   - Die Abzugsleine des Aufhängehakens ziehen; die Steckstrickleiter fällt herab.
5. **Zusammenlegen**
   - Karabinerhaken aus den Ösen des Aufhängehakens und ggf den Seilholmen aushaken. Ä
   - Abzugsleine aufschießen (Nr 304), Leiter auf dem Boden auslegen.
   - Steckstrickleiter flach zusammenlegen.

**245.** Bei Handhabung und Pflege ist zu beachten:
- Steckstrickleitern hat der Benutzer vor, während und nach der Verwendung auf sichtbare Mängel zu überprüfen. Werden Mängel/Schäden festgestellt, welche die Sicherheit beeinträchtigen, ist die Benutzung abzubrechen. Ä
- Steckstrickleitern dürfen – außer zum Überprüfen der Sicherheit der Aufhängung – nur von e i n e r Person benutzt werden. Belastungsgrenzen sind: Ä
  + 2000 N, wenn der Aufhängehaken in der Mitte aufliegt,
  + 1000 N, wenn der Aufhängehaken nur mit der Spitze aufliegt, S
- Steckstrickleiter nicht ruckartig belasten,
- Faserseilwerk nicht über den Boden oder über Kanten schleifen, Ä
- Konusse vor Beschädigungen schützen,
- Leichtmetallstab erst am Einsatzort zusammenstecken,
- fallenden Metallstab nicht auffangen, sondern fallen lassen und erneut zusammenstecken, S
- Steckstrickleitern nach Gebrauch reinigen und auf Beschädigungen prüfen; Konusse, wenn nötig nacharbeiten (glätten),
- nasse Leitern aufhängen und an der Luft trocknen lassen, nach dem Trocknen Verbindungen von Leichtmetall und Seilwerk auf Beschädigungen untersuchen,
- schadhafte Leitern dürfen nicht benutzt werden, S
- Sicherung der Karabinerhaken und des Auslösehebels am Aufhängehaken durch Einölen gängig halten. Ä

# Kapitel 3

# Verbindungsmittel

## I. Faserseile (Bild 301)

**301.** In der Bundeswehr werden **Naturfaserseile und Kunstfaserseile** verwendet[1]); es werden **Bindeleinen** (Nr 302) und **Halteleinen** (Nr 303) unterschieden.

Seile aus Naturfasern (Manila, Sisal, Hanf) sind nässeempfindlich und in nassem Zustand schwer zu handhaben; sie haben eine geringere Dehnbarkeit als Seile aus Kunstfasern.

Kunstfaserseile (Polyamid, Polyester, Polypropylen) sind leichter als Naturfaserseile; sie sind weitgehend verrottungssicher, neigen weniger zum Altern und nehmen nur wenig Wasser auf.

**Augenden** sind nur zum Aufhängen vorgesehen und dürfen n i c h t belastet werden. §

**302.** Mit der **Bindeleine** kann man

- leichte Konstruktionsteile verbinden, besonders beim Stegebau und beim Bau von Behelfsfähren und Feldbefestigungen,
- Lasten heben, ziehen und halten und
- leichte Übergangsmittel festmachen.

Bindeleinen sind 7,50 m lang und haben einen Durchmesser von 10 mm.

Die zulässige Belastung von neuwertigen Bindeleinen beträgt bei

- Hanfleinen 802 N und
- Polyamidleinen 2060 N.

**303.** Mit der **Halteleine** werden

- Wasserfahrzeuge festgemacht,
- Konstruktionsteile verbunden und
- Lasten bewegt.

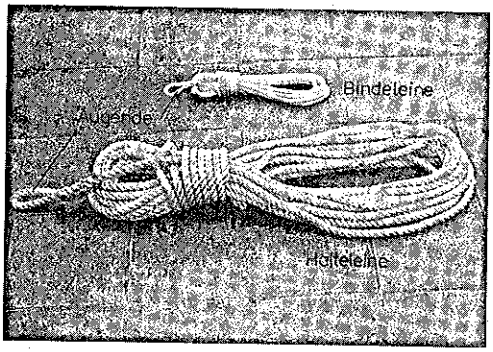
Halteleinen sind 30 m lang und haben einen Durchmesser von 18 mm.

Die zulässige Belastung von neuwertigen Halteleinen beträgt bei

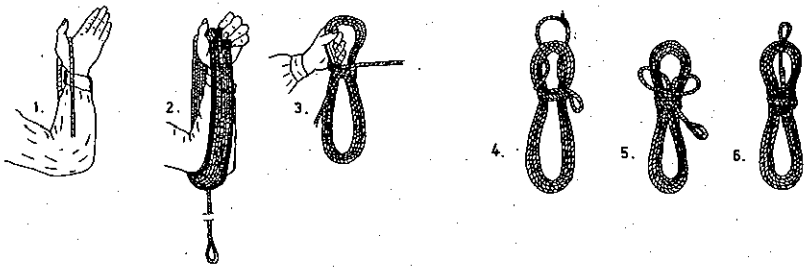
- Hanfleinen 2403 N und
- Polyamidleinen 6572 N.

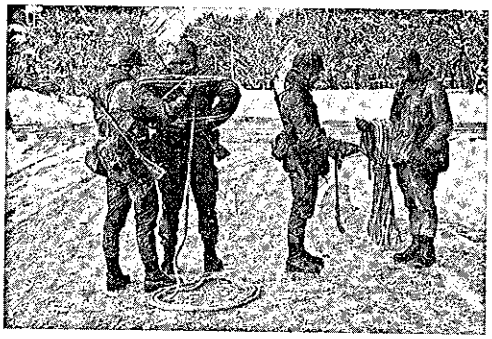
[1]) Die für Faserseile im Hebezeugbetrieb geltenden Bestimmungen sind in der TDv 023 „Lastaufnahmeeinrichtungen" aufgeführt.

**Bild 301**




**Bindeleine und Halteleine**



**Aufschießen**

**304.** Für die Beschreibung, Handhabung und Verwendung von Faserseilen gelten folgende **Begriffe**:

- **abbinden** Sichern eines Seilendes gegen Aufdrehen
- **anstechen** Befestigen eines Seils an Gegenständen
- **aufschießen** Seile in die für Transport, Lagerung und zur sofortigen Einsatzbereitschaft erforderliche Form bringen Ä
- **Auge** gebundene, geklemmte, gelegte oder gespleißte Seilschlinge (am Seil: Augende)
- **auslegen** Bereitlegen von Seilen zum Ablaufen zur sofortigen Verwendung
- **belegen** Befestigen eines Seils an einem Poller, Ring oder einer Klampe[1])
- **festmachen** Festlegen von Wasserfahrzeugen mit Seilen an Verankerungspunkten durch Knoten Ä
- **Seil „verloren fest“** sofort lösbare Verbindung eines belasteten Seils an einem Verankerungspunkt *ohne* Knoten; das ablaufende Ende muß von einem Soldaten gehalten werden
- **Seil „fest“** dauerhafte Verbindung eines Seils an einem Verankerungspunkt *mit* Knoten
- **Zopfende** Ende eines Seils, welches gegen Aufdrehen abgebunden oder mit einer Metallhülse gesichert ist

**305.** Für das Arbeiten mit Seilen, ihre Pflege und das Herstellen von Seilverbindungen gelten folgende **allgemeine Regeln:**

- Führe zu starke Seile niemals mit Gewalt in Rollen ein.
- Lasse Seile nicht über den Boden schleifen.
- Lege Seile im Freien zum Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit auf Unterlagen ab. Lagere Faserseile trocken und luftig; wenn möglich, hänge sie auf.
- Drehe Schleifenbildungen vor dem Gebrauch der Seile aus.
- Belaste Seile nicht ruckartig.
- Führe das Seil nicht über scharfe Kanten; läßt sich dieses nicht vermeiden, versieh die Kanten mit einem Seilschutz aus Hölzern, Matten, Sandsäcken oder Reifenresten.
- Bringe Seile nicht mit Ölen, Fetten, Laugen, Säuren in Berührung. S
- Schütze Seile vor starker Hitzeeinwirkung und unnötiger Sonnenbestrahlung.
- Tritt bei der Arbeit mit Seilen nicht in Schlaufen.
- Kontrolliere Verbindungen aus nassen Seilen regelmäßig; sie sind anfangs außerordentlich fest, lockern sich jedoch, wenn sie trocknen.

[1]) Klampe = Holz- oder Metallstück zum Festmachen von Seilen

**Änderung 1**

Ä
- Beachte beim Herstellen von Bunden (Nr 314 bis Nr 317), daß Augenden nicht belastet werden dürfen.
- Bemesse beim Herstellen von Seilverbindungen (Nr 308 bis Nr 317) die Länge des Arbeitsseils so, daß nach Fertigstellung der Verbindung (Knoten) folgende Seilüberhänge bleiben:
  + Bindeleinen ... ca. 15 cm
  + Halteleinen ... ca. 30 cm.
- Säubere die Seile nach jedem Gebrauch, vor dem Trocknen, Aufschießen oder Einlagern:
  + Zum Säubern: Seile abwischen oder abbürsten. Stark verschmutzte Seile mit einer Seifenlösung abwaschen und gründlich nachspülen.
  + Zum Trocknen: Seile aufhängen oder horizontal leicht ausspannen, jedoch nicht über eiserne Haken oder Eisengestelle hängen (Rostfraß). Seile niemals in praller Sonne oder an offenem Feuer trocknen.
- Prüfe die Seile nach jedem Gebrauch auf Mängel oder Schäden.

**306.** **Bindeleinen** werden mit Hilfe eines abgewinkelten Armes **aufgeschossen** (Bild 301), am Augende aufgehängt oder abgelegt.

**307.** **Halteleinen** werden von zwei Soldaten wie folgt **aufgeschossen** (Bild 301), am Augende aufgehängt oder abgelegt:

1. Der erste Soldat stemmt die Arme in die Hüfte und beugt sich leicht nach vorn.
2. Er nimmt die Halteleine mit dem Zopfende in seine linke Hand.
3. Der zweite Soldat stellt sich hinter den ersten und schießt die Leine auf.

Die weiteren Arbeitsgänge entsprechen denen beim Aufschießen der Bindeleine.

Muß ein Soldat eine Halteleine a l l e i n e aufschießen, verfährt er sinngemäß wie bei einer Bindeleine; die Länge der einzelnen Seilschlingen soll dabei ca. 60 cm betragen.

**308.** Mit **Knoten** werden

- Seile an Gegenständen (Verankerungspunkte, Lasten) angestochen und
- Seile miteinander verbunden.

Ä Im Pionierdienst aller Truppen werden folgende Knoten (Anlage 6) verwendet:

(1) Rundtörn mit zwei Halbschlägen,
(2) Webeleinstek,
(3) Palstek,

(4) Slipstek,
(5) Kreuzknoten,
(6) Doppelter Schotstek. Ä

Der **Halbschlag** kann als Teil oder als zusätzliche Sicherung von Knoten gebunden werden. Ä

**309.** Mit dem **Rundtörn mit zwei Halbschlägen** werden schwimmende Fahrzeuge an Pollern, Pfählen oder Bäumen schnell festgemacht.

Dieser Knoten hält zuverlässig auch bei wechselnder Belastung; er kann unter Zug gelöst werden, die Halbschläge sind festzuziehen. Ä

**310.** Mit dem **Webeleinstek** werden schwimmende Fahrzeuge an einem Poller oder Pfahl festgemacht. Dieser Knoten hält zuverlässig auch bei wechselnder Belastung, wenn er mit einem Halbschlag gesichert ist. Er läßt sich unter Zug nicht lösen, jedoch an Pollern schneller herstellen. Ä

Der Webeleinstek kann außerdem zum Befestigen einer Leine (Geländerleine, Verbindungsleine in Seilstegen, Feldkabel) an Pfählen, Querhölzern oder Leinen dort verwendet werden, wo ein Verrutschen der Leine am Verankerungspunkt verhindert werden soll. Ä

**311.** Mit dem **Palstek** werden Seile an Ankern, Ringen und Wasserfahrzeugen angestochen oder feste Augen hergestellt, die über Pfähle, Poller oder Belegklampen gelegt oder geworfen werden sollen. Der Palstek ist auch zum Verbinden von Seilen untereinander geeignet.

Der Palstek läßt sich unter Zug weder binden noch lösen, kann jedoch auch naß oder nach starker Belastung wieder gelöst werden. Ä

**312.** Der **Slipstek** kann zum Anstechen von Seilen an Ringen, Pfählen oder ähnlichen Verankerungspunkten verwendet werden, besonders dann, wenn sich das unter Zug stehende Seil s c h n e l l lösen lassen muß. Ä

**313.** Mit dem **Kreuzknoten** werden Seile gleicher Stärke (z.B. auch Sprengschnurenden) untereinander verbunden.

**314.** Mit dem **doppelten Schotstek** werden Leinen/Seile unterschiedlichen Durchmessers (z.B. Bindeleine, Halteleine) oder verschiedenen Materials (z.B. Stahlseil, Bindeleine) verbunden. Ä

**Bild 302**
bleibt frei

**Änderung 1**

**315.** Mit **Bunden** werden Konstruktionsteile vorwiegend aus Holz fest verbunden oder verlängert (zwei oder mehrere Rundhölzer, Kanthölzer, Bohlen).

Im Pionierdienst werden folgende Bunde (Bild 303) verwendet:

(1) Kreuzbund,
(2) Bockschnürbund,
(3) Schleuderbund.

**316.** Mit dem **Kreuzbund** werden schräg oder rechtwinklig sich kreuzende Hölzer verbunden, die auf Schub oder Zug beansprucht werden sollen; mit einer Rosette wird der Kreuzbund abgeschlossen und festgezogen.

Bei sich schräg kreuzenden Hölzern ist vom stumpfen Winkel aus zu arbeiten.

Der Kreuzbund ist so zu binden:

1. Webeleinstek (Nr 311), mit dem Augende beginnend, um das untere Holz binden. Leine von hinten über das Holz zum rechten bzw. zum stumpfen Winkel führen und leicht anziehen.
2. Von rechts nach links mindestens drei bis vier Schläge nebeneinanderlegen.
3. Wechselschlag vom unteren Holz in den rechten bzw. den spitzen Winkel legen; der Wechselschlag muß neben dem Webeleinstek liegen.
4. Gleiche Anzahl von Schlägen wie beim zweiten Arbeitsgang in den rechten bzw. den spitzen Winkel legen. Nächstfolgenden Schlag unter den im rechten bzw. im stumpfen Winkel verlaufenden Schlägen durchziehen und Leine straffziehen.
5. Zopfende unter den unteren und über die oberen Schläge der sich kreuzenden Umwicklungen so oft durchführen (Rosette), bis der Kreuzbund stramm sitzt (evtl. mit Hilfe eines großen Nagels).

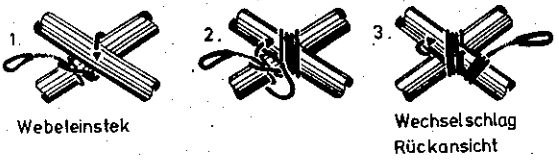
**317.** Mit dem **Bockschnürbund** wird ein waagerecht liegendes Holz an einem senkrechten (z. B. Stütze) befestigt, wenn das waagerechte belastet werden soll.

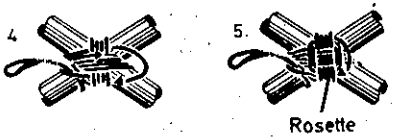
Der Bockschnürbund ist der Lastrichtung entgegengesetzt wie folgt zu binden:

1. Webeleinstek (Nr 311), mit dem Augende beginnend, am tragenden Holz (im Beispiel: Rundholz) unter dem belasteten Holz (im Beispiel: Kantholz) anstechen.
2. Bindeleine von unten nach oben über das Kantholz und um das Rundholz führen und straff anziehen.

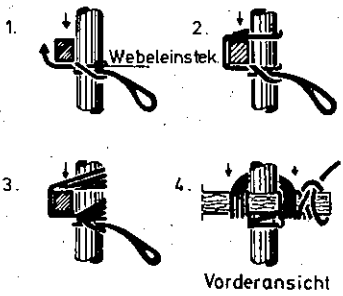
   Bindeleine entgegengesetzt über das Kantholz nach unten, jedoch oberhalb des Webeleinsteks, um das Rundholz herum führen.

**Bild 303**

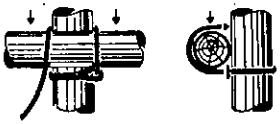


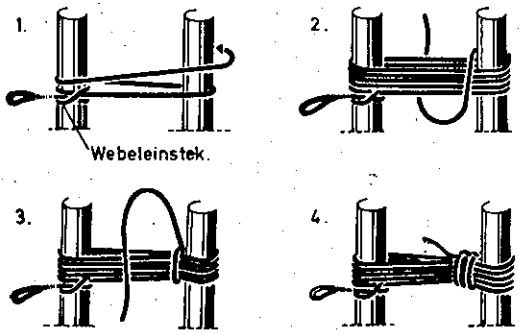




**Binden des Kreuzbundes**




**Binden des Bockschnürbundes**




**Binden des Schleuderbundes**

**Bunde**

3. Weitere Schläge um Rund- und Kantholz legen und dabei sofort straff anziehen. Die Schläge dabei jedoch auf dem senkrechten Holz nach a u ß e n und auf dem waagerechten Holz z u r L a s t r i c h t u n g legen.
4. Ende der Bindeleine mit Webeleinstek und Halbschlag festlegen.
5. Bei Hölzern mit stärkerem Durchmesser ist das Anstechen der Bindeleine am tragenden Holz durch das A u g e n d e möglich; dabei ist das Auge n i c h t zu belasten.

**318.** Mit dem **Schleuderbund** werden Hölzer verspannt.

Die einzelnen Arbeitsgänge sind:

1. Leine mit Augende am ersten Pfahl, etwa 20 cm vom Pfahlkopf beginnend, durch einen Webeleinstek (Nr 311) festlegen. Leine um den zweiten Pfahl legen.
2. Leine mehrfach um beide Pfähle legen. Leinenende am zweiten Pfahl über den Bund legen.
3. Drei bis vier Halbschläge um den Bund legen.
4. Bund mit Zopfende festziehen.

## II. Bauklammern

**319.** Mit Bauklammern (Bild 304) aus Flach- oder Rundstahl werden Holzteile gegen seitliches Verschieben gesichert.

Bauklammern werden durch wechselseitige Schläge gleichmäßig angetrieben, bis sie am Holz anliegen.

Bauklammern sind n i c h t zur Übertragung von Kräften zu verwenden.

**320.** Nach Gebrauch sind Bauklammern auf Risse zu prüfen und leicht einzufetten; wenn sie verbogen sind, werden sie gerichtet.

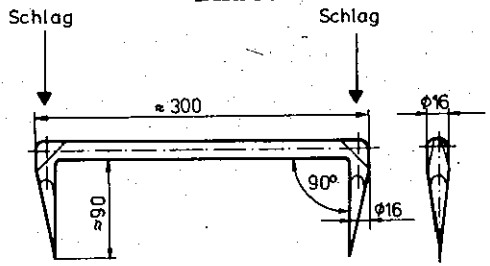
## III. Drahtstifte

**321.** Drahtstifte (Nägel) werden hauptsächlich als Verbindungsmittel für tragende Holzverbindungen verwendet.

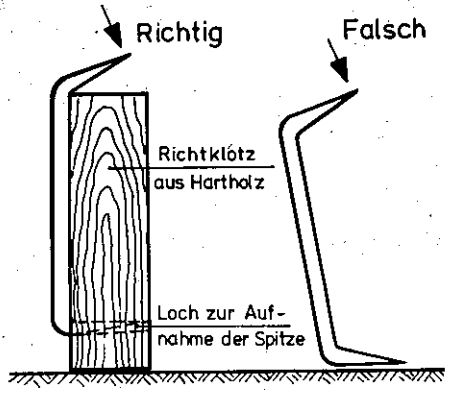
Im Pionierdienst aller Truppen sind sie n u r zum Sichern von Holzteilen gegen seitliches Verschieben und gegen Herunterfallen zugelassen.

Die Nagelgröße wird mit Nageldurchmesser d in $\frac{1}{10}$ mm mal Nagellänge l in mm angegeben (Bild 305).

**Bild 304**

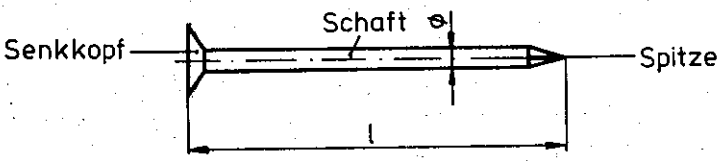



**Bauklammer**
(Maße in mm)




**Richten von Bauklammern**

**Bild 305**




**Bemessung von Drahtstiften**

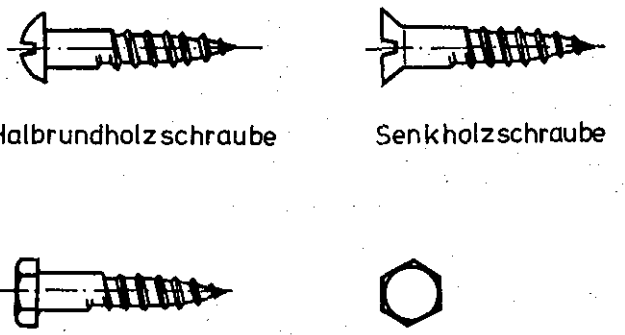
**322.** Nägel sind versetzt zum Faserverlauf einzuschlagen, damit das Holz nicht aufspaltet. Herausragende Nagelspitzen sind in Faserrichtung umzuschlagen. Von den Brettkanten ist ein Abstand von mindestens 2 cm einzuhalten; ist das nicht möglich, ist die Nagelspitze durch einen leichten Hammerschlag abzustumpfen, damit sie das Holz nicht spaltet.

## IV. Holzschrauben

**323.** Mit Holzschrauben (Bild 306) verbindet man
- Bretter, Leisten oder Latten und
- Holz- und Stahllaschen oder Winkeleisen mit Holzteilen.

Im Pionierdienst aller Truppen sind Schraubverbindungen bei tragenden Bauteilen n i c h t zulässig.

**Bild 306**




**Holzschrauben**

**324.** Schrauben, die durch Korrosion oder gequollenes Holz zu fest sitzen, können wie folgt **gelöst** werden:
- versuchen, die Schraube zunächst noch etwas stärker anzuziehen oder
- auf den Kopf der Schraube schlagen.

Dadurch wird die Schraube etwas tiefer gedrückt und die Holzfasern werden durch das Schraubengewinde zusammengepreßt.

Danach kann die Schraube meist herausgedreht werden.

# Kapitel 4

# Baustoff Holz

## I. Grundlagen

### a Gefüge des Holzes

**401.** Holz ist ein organischer, gewachsener Baustoff. Temperatur- und Witterungseinflüsse beeinträchtigen seine Festigkeit (Nr 411).

**402.** Das Gefüge des Holzes ist an seinen Schnittarten (Bild 401) erkennbar. Man unterscheidet

(1) Quer- oder Hirnschnitt,
(2) Radial- oder Spiegelschnitt,
(3) Sehnen- oder Fladerschnitt.

**403.** Der **Quer-** oder **Hirnschnitt** wird senkrecht zur Längsachse geführt. Die Schnittfläche wird als **Hirnholz** bezeichnet. Die inneren Jahrringe bilden den **Kern**, die äußeren Jahrringe den **Splint**.

**404.** Der **Radial-** oder **Spiegelschnitt** wird in Richtung der Markstrahlen durch die Längsachse geführt und durchtrennt die Jahrringe rechtwinklig. Die **Markstrahlen** sind als glänzende, breite Querstreifen zu erkennen.

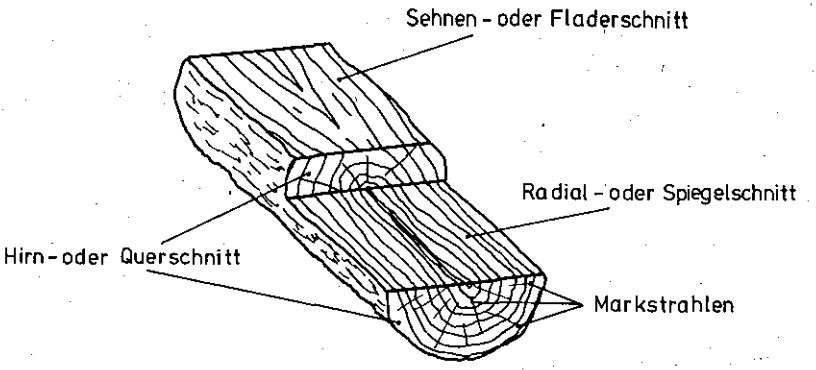
**405.** Der **Sehnen-** oder **Fladerschnitt** führt parallel zur Mittelachse des Stammes durch eine Sehne des Querschnittes oder durch die Tangente eines Jahrringes. Die einzelnen Jahrringe erscheinen dabei besonders auf den äußeren Brettern als übereinandergestülpte Pyramiden.
Bohlen und Bretter werden stets im Sehnenschnitt hergestellt.

### b Holzarten

**406.** **Nadelhölzer** sind im allgemeinen w e i c h; die meist vorkommenden Arten sind:

- Fichte,
- Kiefer,
- Lärche,
- Tanne.

**Bild 401**




**Schnittarten**

**Laubhölzer** sind entweder w e i c h, vorkommende Arten sind
- Pappel,
- Linde,
- Weide,

oder h a r t, vorkommende Arten sind
- Buche,
- Eiche,
- Esche.

**407.** Im Pionierdienst werden wegen der guten Bearbeitbarkeit und des häufigen Vorkommens Nadelhölzer bevorzugt.

### c Eigenschaften des Holzes

**408.** Die wichtigsten Eigenschaften des Holzes sind Tragfähigkeit, Härte und Festigkeit.

**409.** Soll die **Tragfähigkeit** des Holzes genutzt werden, z. B. beim Stegebau, beim Bau von Behelfsübergangsmitteln oder beim Behelfsstraßenbau, sind die tragenden Holzbauteile nach den dafür geltenden Dienstvorschriften auszuwählen und zu bemessen[1]).

[1]) ZDv 3/703 „Überwinden von Gewässern"
ZDv 3/704 „Stegebau"
ZDv 3/705 „Allgemeiner Straßendienst und Behelfsstraßenbau"
ZDv 3/760 „Feldbefestigungen"

**410.** Die **Härte** des Holzes wird von der Holzart, seiner Gefügedichte und seiner chemischen Zusammensetzung bestimmt. Die Härte ist der Widerstand, den das Holz, z.B. den Werkzeugen bei der Holzbearbeitung, entgegensetzt.

Je dichter und schwerer ein Holz ist, desto höher ist im allgemeinen seine Härte.

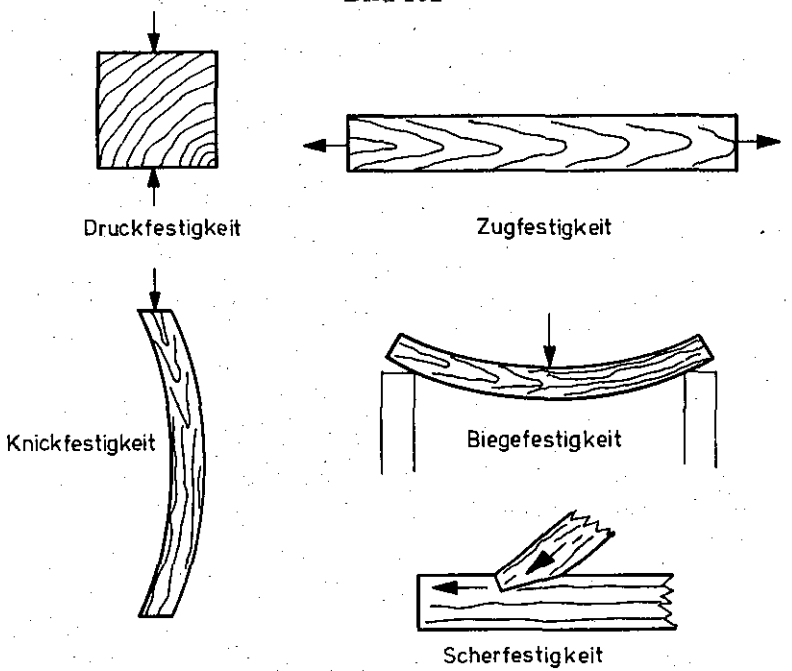
Trockenes Holz ist härter als nasses, Kernholz härter als Splintholz und Stammholz ist härter als Zopfholz (Nr 417).

**411.** Die **Festigkeit** eines Holzes gibt seinen Widerstand gegen Reißen, Zerdrücken, Brechen, Splittern, Spalten oder Knicken an.

Nach Art der Beanspruchung wird (Bild 402) unterschieden zwischen

(1) Druckfestigkeit,
(2) Zugfestigkeit,
(3) Biegefestigkeit,
(4) Knickfestigkeit und
(5) Scherfestigkeit.

**Bild 402**




**Festigkeiten**

**412.** Die **Druckfestigkeit** ist der Widerstand gegen Zerdrücken. Die Belastbarkeit auf Druck ist abhängig von der Dichte des Holzes und der Größe der druckbelasteten Fläche. Die Druckfestigkeit ist in Richtung der Faser größer als quer zur Faser. Im Pionierdienst müssen besonders Unterleghölzer, Keile und Uferbalken Druckkräfte aufnehmen.

**413.** Die **Zugfestigkeit** ist der Widerstand gegen Zerreißen. Je dichter das Holz und je größer die beanspruchten Flächen sind, um so größer ist die Belastbarkeit auf Zug. Die Zugfestigkeit in Faserrichtung ist ca. 10 mal höher als die quer zur Faser. Quer zur Faser darf Holz auf Zug n i c h t beansprucht werden.

**414.** Die **Biegefestigkeit** ist der Widerstand, den ein Träger auf 2 Stützen gegen äußere, senkrecht zur Längsrichtung wirkende Kräfte zu leisten vermag. Die Belastbarkeit auf Biegung hängt ab von der Größe und Form der beanspruchten Querschnittsfläche und deren Lage zur Richtung der Beanspruchung. Ein Holzbalken mit Rechteckquerschnitt trägt, hochkant verwendet, mehr als ein solcher mit gleichgroßem, aber quadratischem Querschnitt.

Vor Erreichen der Bruchgrenze zeigen einige Hölzer durch Knakken und Knistern an, daß ein Bruch unmittelbar bevorsteht.

**415.** Die **Knickfestigkeit** ist ein Sonderfall der Druckfestigkeit bei in Faserrichtung beanspruchtem Holz. Die Belastbarkeit auf Knicken hängt von der Größe und Form des Querschnitts und vom Schlankheitsgrad der Stützen (Knicklänge) ab. Eine quadratische Stütze ist knickfester als eine rechteckige gleichen Querschnitts.

Eine runde Stütze hat nach allen Seiten gleiche Knickfestigkeit.

Auf Knicken werden Stützen, Stiele, Gerüstständer, tragende Wände und Pfähle beansprucht.

**416.** Die **Scherfestigkeit** ist der Widerstand eines Holzkörpers gegen zwei versetzte, einander entgegenwirkende Kräfte. In Faserrichtung ist die Scherfestigkeit von Holz gering, quer zur Faser höher. Dies muß besonders bei Holzverbindungen sowie bei Schrauben- und Bolzenverbindungen berücksichtigt werden.

### d Handelsformen von Holz

**417.** **Baurundholz** wird nach dem Durchmesser 1 m oberhalb des Stammendes gemessen. Das Ende des Rundholzes mit dem ge-

ringeren Querschnitt ist das Zopfende, das dickere Ende das Stammende.

**Stämme** haben einen Durchmesser von mehr als 14 cm.

**Stangen** haben einen Durchmesser bis 14 cm und werden als Zaunmaterial, Pfähle und Gerüststangen (7 bis 14 cm Durchmesser) verwendet.

**418. Schnittholz** ist ein Sammelbegriff für Holzerzeugnisse, die durch Auftrennen von Rundholz (Baumstämmen) in Längsrichtung hergestellt werden. Man unterscheidet:

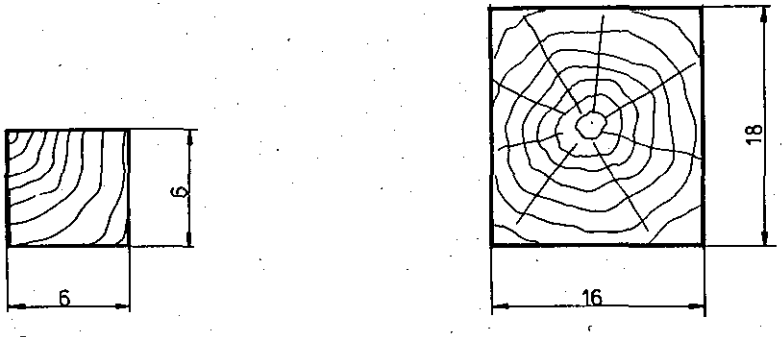
(1) Kanthölzer,
(2) Balken,
(3) Dachlatten,
(4) Bohlen und
(5) Bretter.

Kanthölzer werden in cm gemessen, Dachlatten, Bohlen und Bretter können in mm angegeben werden.

Schnittholz kann scharfkantig (besäumt) sein oder Baumkanten haben (unbesäumt).

**419. Kanthölzer** (Bild 403) sind Schnitthölzer von quadratischem oder rechteckigem Querschnitt mit Seitenlängen von mindestens 6 cm.

**Bild 403**




**Breite und Höhe bei Kanthölzern**
(Maße in cm, ohne Maßstab)

**420.** Kanthölzer, deren größere Querschnittseite mindestens 20 cm beträgt, werden **Balken** genannt; übliche Abmessungen sind: 10/20 bis 20/24 cm.

**421.** **Dachlatten** werden in den Abmessungen 24/48 bis 40/60 mm geliefert.

**422.** **Bohlen** sind Schnitthölzer von mindestens 40 mm Dicke und höchstens 300 mm Breite. Die große Querschnittsseite ist mindestens dreimal so groß wie die kleine.

**423.** **Bretter** sind Schnitthölzer von 16 bis 38 mm Dicke und höchstens 300 mm Breite. Die große Querschnittsseite ist mindestens dreimal so groß wie die kleine.

### e Holzlagerung

**424.** Bei längerer Lagerung sind Rund- und Schnitthölzer getrennt nach Länge und Verwendungszweck luftig zu stapeln. Stapellatten bewirken eine ausreichende Luftzirkulation.
Holz ist zum Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit und Verdrehungen stets unter Verwendung von Schwellen auf ebenen Unterlagen einzulagern.

## II. Gewinnen von Bauholz

### a Allgemeines

**425.** Muß Bauholz selbst eingeschlagen werden, soll – wenn möglich – auf Nadelholz (Fichten)[1]) zurückgegriffen werden.

**426.** Das Fällen von Bäumen kann, außer zur Gewinnung von Bauholz, im Frieden bei Katastropheneinsätzen und im Kriege zum Anlegen von Baumsperren[2]) nötig werden.

**427.** Beim Fällen, Entasten und Aufarbeiten von Windbrüchen sind Schutzhelme (Behelf: Stahlhelm) zu tragen.

[1]) **Anhalt:** 20 Soldaten benötigen 6–7 h zum Fällen, Entasten und Ablängen von 20 fm (Festmeter = mittlerer Querschnitt × Länge) Fichtenholz.
[2]) Das Anlegen von Baumsperren ist in der ZDv 3/701 VS-NfD „Sperren und Sprengen" beschrieben.

### b Fällen von Bäumen

**428.** Vor dem Fällen eines Baumes ist die **Fallrichtung** zu bestimmen. Dabei ist die natürliche Richtung des Wuchses (Überhang, Kronenbildung) nach Möglichkeit auszunutzen.

**429.** Auf die Fallrichtung können auch einwirken:
- Wuchsart (Wurzelanläufe, Doppelstamm, Drehwuchs),
- Windstärke und Windrichtung,
- Platz des Baumes (Hang, Mulde) und
- Geländeunebenheiten, die das Abrollen, Springen oder Nachschlagen des Stammes bewirken können.

**430.** Müssen mehrere Bäume aus e i n e m Bestand heraus gefällt werden, soll die Fallrichtung für alle Bäume gleich sein, damit diese nicht übereinanderfallen. Das gleiche gilt für Kahlschläge, die „vom Walde weg" zu schlagen sind.

**431.** Sind in einem Bestand einzelne Bäume zu fällen, ist vorher zu prüfen, ob überstehende Äste verkürzt oder vollständig entfernt werden müssen, damit der fallende Baum nicht in anderen Bäumen hängenbleibt.

**432.** Entspricht eine l e i c h t e Neigung des Baumes nicht der gewünschten Fallrichtung, läßt sich diese mit Hilfe von Hebezuggeräten[1]) erreichen.

Hierzu schlägt man im oberen Drittel des Baumes ein Anschlagseil (Drahtseil) an. Der Haken des Hebezuggeräts ist in beide Ösen des Drahtseils einzuhängen.

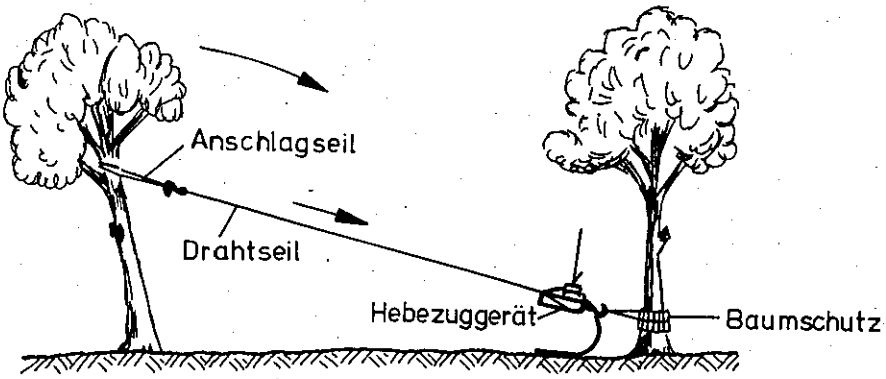
Das Hebezuggerät ist möglichst an gesunden benachbarten Bäumen zu verankern; diese sind durch Brettstücke gegen Beschädigungen zu schützen (Bild 404).

Wird mit Zugseilen oder Seilwinden gearbeitet, sind die Seile am Baum zu befestigen, b e v o r mit der Fällarbeit begonnen wird; im Gefahrenbereich der Seile darf sich niemand aufhalten. Das Umziehen von Bäumen mit Fahrzeugen o h n e Verwendung einer Seilwinde ist nicht zulässig. Bäume dürfen zum Anschlagen von Seilen oder Leinen nur mit betriebssicherem Gerät wie Steigeisen, Leitern, Sicherheitsgurten bestiegen werden; beim Steigen an astfreien Stammpartien sind Sicherheitsgurte zu benutzen. S

**433.** Bäume an **steilen Hängen** sind stets h a n g a u f w ä r t s zu fällen (Bild 405); das gilt nicht an Grabenböschungen.

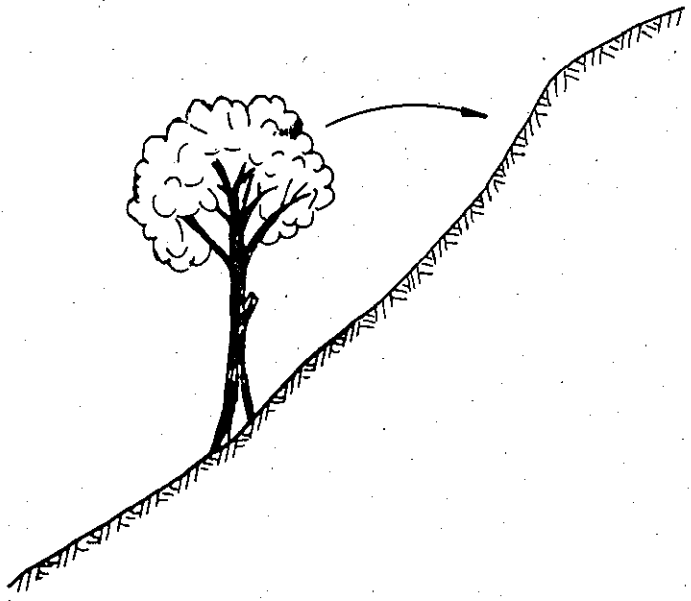
[1]) ZDv 33/320 „Bergung und Abschub von Rad- und Kettenfahrzeugen"

**Bild 404**



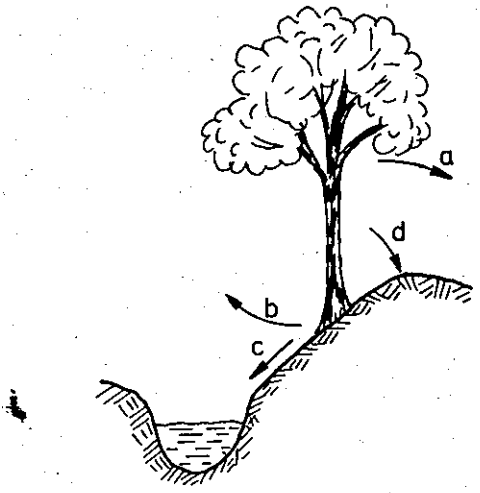

**Aufrichten eines Baumes mit Hebezuggerät**

**Bild 405**



**Fallrichtung eines Baumes am Hang**

**Bild 406**




a = Fallrichtung
b = Bewegung des Stammendes nach dem Aufschlag
c = mögliche Abwärtsbewegung des Baumes
d = Aufschlagstelle

**Fallrichtung eines Baumes an Ufer- oder Grabenböschungen**

**434.** Zum Fällen von Bäumen sind folgende **Sicherheitsvorkehrungen** zu treffen[1]):

1. Der **Gefahrenbereich** beträgt 2 Baumlängen im Umkreis des zu fällenden Baums. Außer dem Fälltrupp darf sich innerhalb des Gefahrenbereichs niemand aufhalten.

   Werden mehrere Bäume zur gleichen Zeit gefällt, müssen die Abstände zwischen den einzelnen Einsatzstellen mindestens 2 1/2 Baumlängen betragen.
2. **Warnposten** sind dort aufzustellen, wo eine ununterbrochene Beobachtung des Gefahrenbereichs nicht möglich ist.

S

[1]) Bei der **Ausbildung** und in **Übungen** ist bei eingeschränkter Sicht oder starkem Wind das Fällen von Bäumen v e r b o t e n .

3. Besteht die Gefahr, daß die zu fällenden Bäume in die falsche Richtung fallen, ist mit Halteleinen sicherzustellen, daß sie in die vorgesehene Richtung fallen.
4. Vor Beginn der Fällarbeiten muß sichergestellt werden, daß die Soldaten des Fälltrupps bei Gefahr nach allen Seiten ausweichen können.
5. Der Baumfuß ist von Trieben, Sand und anderen Hindernissen zu befreien. Wurzelanläufe sind, wenn nötig, mit der Axt, der Hand- oder Motorsäge abzutrennen, damit sie den Fall des Baumes nicht behindern.

**435.** Stehen zum Fällen von Bäumen Motorsägen[1]) nicht zur Verfügung, können Bäume auch mit der Zugsäge (Nr 206) gefällt werden.

Die in der TDv beschriebenen Fächerschnitte, Herzschnitte und das Einstechen entfallen beim Arbeiten mit Zugsägen.

Bei Arbeiten mit Motorsägen dürfen Eisenkeile als Hilfswerkzeuge n i c h t verwendet werden.

### c Entasten von Bäumen

**436.** Das **Entasten** der gefällten Bäume ist je nach Aststärke mit Klauenbeil, mit Axt, Hand- oder Motorsäge auszuführen; Motorsägen sind vor allem dann einzusetzen, wenn Äste dicker als 10 cm sind. Beim Entasten mit der Axt hat der Ausführende seinen Standplatz so zu wählen, daß zwischen ihm und dem zu entfernenden Ast der Stamm liegt (Bild 407).

**Bild 407**

**Entasten von Bäumen**

[1]) Die Falltechnik ist in der TDv 3695/003-12 „Kettenmotorsäge, tragbar" beschrieben.

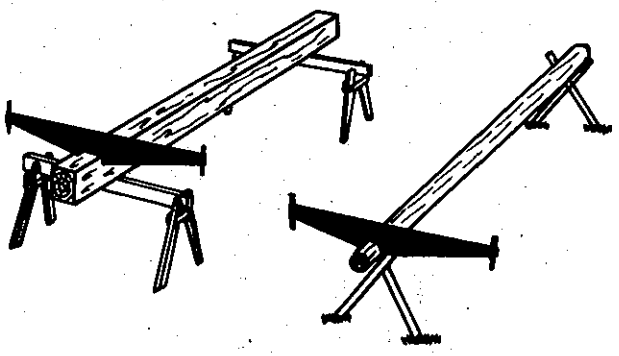
### d Ablängen von Hölzern

**437.** **Ablängen** ist das maßgerechte Zuschneiden von Stämmen, Rundhölzern oder Schnitthölzern.
Bei der Wahl der Abmessungen sind der Wuchs und die vorgesehene Verwendung des Holzes maßgebend.

**438.** Damit überflüssige Sägearbeit vermieden wird, sind die Schnitte beim Ablängen stets rechtwinklig zur Stammachse zu führen.
Die Sägetechnik hängt davon ab, ob der Stamm unter Spannung oder hohl liegt[1]).

**439.** Sägearbeiten sind nach Möglichkeit in aufrechter Haltung zu verrichten. Das zu schneidende Holz wird dazu so auf selbst anzufertigende **Böcke** (Bild 408) gelegt, daß Abfallstücke frei auf den Boden fallen können. So kann sich das Sägeblatt nicht verklemmen.

**Bild 408**

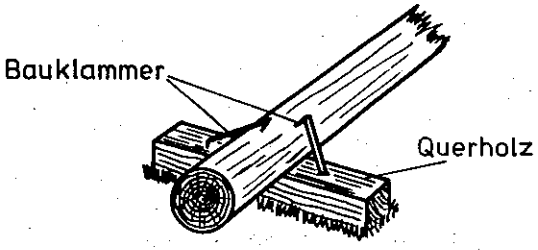


**Festlegen des Holzes auf Böcken**

[1]) TDv 3695/003-12 „Kettenmotorsäge, tragbar"

**440.** Muß das Holz auf dem Boden geschnitten werden, ist auf der Schnittseite ein Querholz (Kantholz) unterzulegen. Rundhölzer sind durch Bauklammern zu sichern (Bild 409).

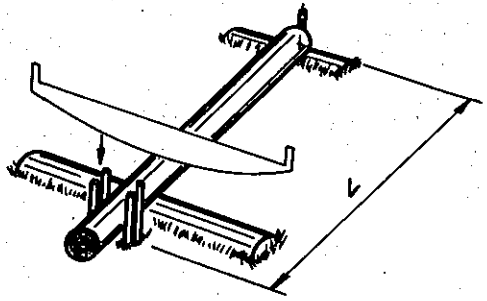
**Bild 409**




**Sichern mit Bauklammern**

**441.** Sollen mehrere Hölzer auf gleiche Länge gesägt werden, spart die Verwendung einer selbst angefertigten **Lehre** Zeit. Dazu sind vier Holzpfähle im Abstand des Holzdurchmessers paarweise an der Schnittseite einzuschlagen. Hinten dient ein fünfter Pfahl als Anschlag und zur Bestimmung gleicher Schnittlängen (Bild 410).

**Bild 410**




**Lehre zum Ablängen von Hölzern**

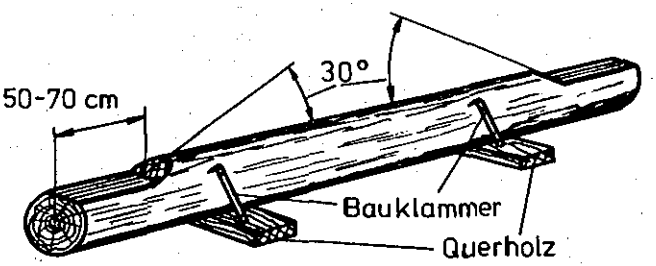
### e Behauen von Rundholz

**442.** Rundholz, dessen Form und Volumen beim Behelfsbrücken- und Stegebau erhalten bleiben soll, ist nur an den für Abstützun-

gen und Spreizen in Feldbefestigungen vorgesehenen Auflageflächen zu behauen.

**443.** Behauen wird mit der Axt; in besonderen Fällen kann mit der Motorsäge gearbeitet werden.
Die Übergänge von den Auflageflächen zum Vollquerschnitt sind in einem Winkel von ca. 30° anzusetzen. Die Auflageflächen sind im allgemeinen 50 – 70 cm lang und werden auf dem Stamm und auf der Stirnseite angerissen. Danach wird der Stamm auf Querhölzer gelegt, mit Bauklammern gesichert und behauen (Bild 411).

**Bild 411**




**Behauen von Stammholz**

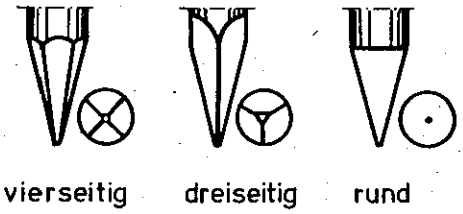
### f Anspitzen von Pfählen

**444.** Holzpfähle aus Rundholz sind ein wichtiges Hilfsmittel zum Sichern und Verankern.

**445.** Die Rundhölzer werden am Zopfende mit dem Klauenbeil, der Axt, der Handsäge, der Motorsäge oder der Kreissäge angespitzt.
Die Länge einer Pfahlspitze soll etwa dem zweifachen Pfahldurchmesser am Zopfende entsprechen.

**446.** Die Pfahlspitzen können vierseitig, dreiseitig oder rund ausgeführt werden (Bild 412). Pfähle sind so anzuspitzen, daß die Spitze in Verlängerung der Pfahlachse liegt.
Damit die äußerste Pfahlspitze nicht beim Einschlagen abbricht, muß am Hirnholz eine Fläche von etwa 1 $cm^2$ (Bild 413) stehenbleiben.

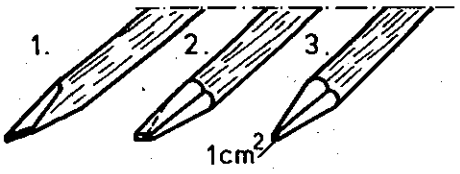
**Bild 412**




**Pfahlspitzenformen**

**447.** Beim Anspitzen eines Pfahls (z.B. vierseitig) sind nacheinander je zwei gegenüberliegende Seiten zu bearbeiten (Bild 413).

**Bild 413**

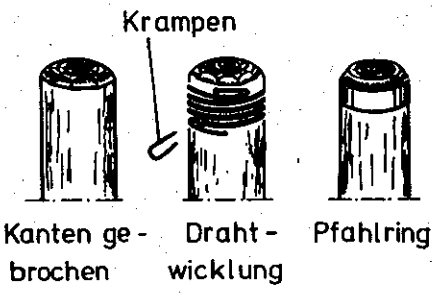



**Arbeitsgänge beim Anspitzen von Pfählen**

**448.** Mit dem Klauenbeil oder der Axt sind Pfähle nur auf einer hölzernen Unterlage anzuspitzen.

**449.** Die scharfen Kanten des Pfahlkopfes sind mit dem Klauenbeil oder der Axt zu brechen, damit der Pfahl nicht beim Einschlagen aufsplittert.
Werden Nadelholzpfähle besonders tief oder in hartes Erdreich eingeschlagen, sind sie zusätzlich am Kopfende mit einer Wicklung aus ausgeglühtem Eisendraht oder mit einem Pfahlring zu versehen (Bild 414).

**Bild 414**




**Schutz der Pfahlköpfe**

**450.** Stärkere Holzpfähle sind mit einem Holzschlegel oder dem Kunststoffschlegel (Nr 221) einzuschlagen; ein zweiter Soldat kann den Pfahl mit einem Spaten oder einer Kreuzhacke führen.

Dabei ist zu beachten:

- Rundschläge sind v e r b o t e n.
- Pfähle dürfen nicht mit der Hand gehalten und geführt werden.
- In Schlagrichtung darf sich niemand aufhalten; der den Pfahl führende Soldat muß seitlich zur Schlagrichtung stehen (Bild 415).

S

**Bild 415**

**Einschlagen von Pfählen**

## g Schneiden und Antreiben von Keilen

**451.** Keile werden beim Bau von Holzkonstruktionen u.a. zum Festziehen von Abstützungen benutzt.

Sie halten Stützen oder Stiele ständig unter Spannung und gleichen Veränderungen im Gefüge aus.

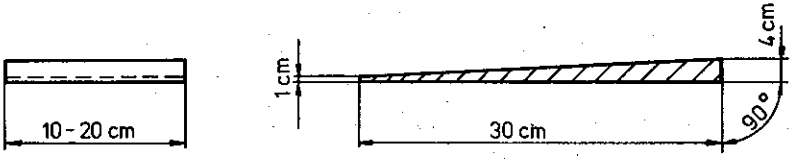
Keile sind möglichst aus Hartholz (Nr 407,413) zu fertigen. Keile, die in der gleichen Holzkonstruktion verwendet werden, sollen gleiche Abmessungen und gleiche Neigungswinkel haben. Je geringer die Neigung eines Keils ist, desto besser zieht er an. Der Neigungswinkel soll daher etwa 20° nicht überschreiten.

Anhalt zur Selbstherstellung (Bild 416):

- Länge = 30 cm
- Breite = 10 – 20 cm (nach Bedarf)
- Stärke (Spitze) = 0,5 – 1,0 cm
- Steigung = 1 : 10 (ca. 6°)

Keile sind paarweise zu verwenden. Richtig bemessene Stützen gelangen schon bei schwachem Vorantrieb der Keile unter Spannung. Daher wird die Verkeilung bereits bei geringer Belastung wirksam.

**Bild 416**



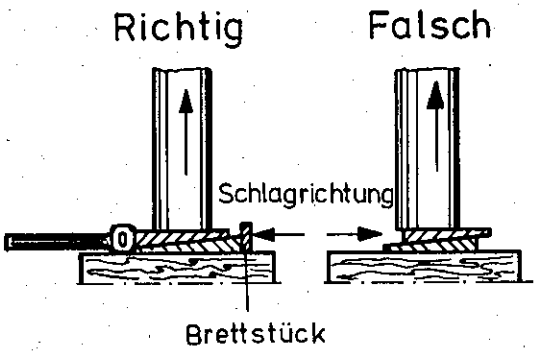

**Keil-Abmessungen**
(ohne Maßstab)

**452.** Beim **Antreiben** und **Nachtreiben** ist der an der Stütze anliegende Keil durch Gegenhalten einer Axt oder eines Hammers gegen Verschieben zu sichern, während der andere Keil angetrieben wird. Zur Schonung der Keile ist beim Antreiben ein Brettstück vor die Stirnfläche zu legen (Bild 417).

**453.** Keile mit einer Steigung von m e h r a l s 1 : 10 (6°) sind durch Vorschlagen starker Nägel zu sichern.

Flachere Steigungen wirken selbsthemmend, eine Sicherung der Keile kann daher entfallen.

**Bild 417**




**Antreiben von Keilen**

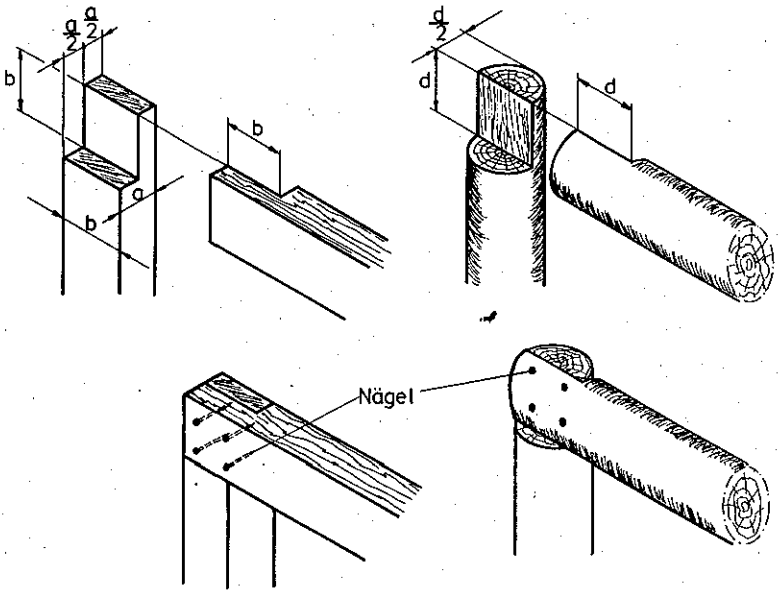
### h Holzverbindungen

**454.** Unter Holzverbindungen versteht man die Verbindungen von wenigstens zwei Hölzern miteinander.

**455.** Holzverbindungen werden mit Bauklammern (Nr 318), durch Nageln (Nr 320) oder Schrauben (Nr 322) hergestellt.
Diese drei Verbindungsmittel sind im Pionierdienst aller Truppen nur bei nichttragenden Verbindungen zulässig. §

**456.** Von den Holzverbindungen, bei denen das Holz besonders bearbeitet werden muß, ist im Pionierdienst aller Truppen nur das **Eckblatt** (Bild 418) anzuwenden.
Man verbindet damit zwei etwa gleichstarke Kanthölzer oder Rundhölzer im rechten Winkel miteinander. Die zu verbindenden Hölzer sind dazu quer zur Faser in halber, längs zur Faser in ganzer Holzstärke zu behauen oder zu sägen.

**Bild 418**




**Eckblätter**

# Kapitel 5

# Baustoffe Stein, Beton und Stahlbeton

## I. Natursteine

**501.** Nach dem Grad der Verfestigung können Natursteine als **Festgestein** (Fels) oder **Lockergestein** (Bodenart wie Sand, Geröll usw.) vorliegen. Nach der Korngröße werden nichtbindige und bindige Bodenarten (Anlage 2) unterschieden.

**502.** **Nichtbindige Bodenarten** sind Blöcke, Steine, Kies und Sand. Die Korngrößen liegen im sichtbaren Bereich, die Einzelkörner haften nicht aneinander.

**Bindige Bodenarten** sind Schluff und Ton sowie Gemische von Lockergesteinen mit höherem Schluff- und Tongehalt. Die Einzelkörner des Schluff- und Tonbereichs sind mit bloßem Auge nicht mehr zu erkennen. Sie zeigen besonders in feuchtem Zustand großes Haftvermögen.

**503.** Gebräuchliche Bezeichnungen für Gemische von Bodenarten sind **Mutterboden** (Humus, Sand, Schluff, Ton) und **Lehm** (Feinsand, Schluff, Ton).

## II. Künstliche Steine

### a Gebrannte Steine

**504.** Gebrannte Steine (z.B. **Mauerziegel** als Vollziegel oder Lochziegel) werden aus Lehm oder Ton hergestellt. Die Härte der Steine ist von der Brenndauer und der Brenntemperatur abhängig.

### b Ungebrannte Steine

**505.** Zur Herstellung ungebrannter Steine werden einem Bindemittel (Kalk oder Zement) fein- bis mittelkörnige Zuschläge und Wasser beigemengt.

**506.** **Kalksandsteine** werden aus Kalk und Quarzsand als Voll-, Loch- und Hohlblocksteine hergestellt.

**Wandbausteine** aus Gas- oder Schaumbeton sind großformatige Vollsteine geringer Rohdichte. Sie lassen sich sägen und nageln.

**Hüttensteine** bestehen aus granulierter Hochofenschlacke mit Schlackenmehl, Kalk oder Zement als Bindemittel. Man unterscheidet Hüttenvoll- und Hüttenlochsteine.

**Leichtbetonsteine** sind Steine aus porigen, mineralischen Zuschlägen (Naturbims, Hüttenbims, Steinkohlenschlacke) und hydraulischen Bindemitteln (Zement). Sie werden als Vollsteine, Vollblöcke und Hohlblocksteine hergestellt.

### c Beton und Stahlbeton

**507.** Beton besteht aus einem **Gemisch** aus Bindemitteln (Zement, Kalk usw.), Zuschlägen und Wasser. Das Gemisch erhärtet an der Luft und unter Wasser. Als Zuschläge werden Kies, Sand, Splitt, Hochofenschlacke usw. verwendet.

Je nach Verwendungszweck wird Beton durch unterschiedliche Mischanteile in verschiedenen **Festigkeitsklassen** hergestellt.

Stahlbeton ist ein Beton mit nicht vorgespannten Stahleinlagen (Bewehrung). Die Betonstabstähle oder Betonstahlmatten werden so eingebaut, daß sie die Zugkräfte aufnehmen.

## III. Bearbeitbarkeit von Natursteinen und künstlichen Steinen

**508.** Die Bearbeitbarkeit von Festgesteinen und Lockergesteinen (Anlage 3) ist von der Art des Gesteins, dem Grad der Verfestigung, und dem Feuchtigkeitsgehalt abhängig.

**509.** Lockeres Gestein, Beton mit niedriger Festigkeit oder Mauerwerk aus Lochsteinen (Nr 506) lassen sich meist ohne große Schwierigkeiten mit Hammer, Meißel, Brechstange oder Kreuzhacke bearbeiten.

**510.** In nicht verbautem Zustand können fast alle nicht bewehrten künstlichen Steine mit Hammer und Meißel gut bearbeitet werden. Glatte Schnittflächen und ungebrochene Kanten sind jedoch nur mit Trennscheiben zu erzielen.

**511.** Zum Lösen von hartem Gestein und Beton mit höherer Festigkeit sind Bohr- und Aufbrechhämmer zu verwenden. Straßenbaumaterial in Steinbrüchen wird am schnellsten durch Sprengen gewonnen; die weitere Zerkleinerung geschieht mit den beschriebenen Werkzeugen.

**512.** Bei Aufbrech-, Durchbruch- und Zerkleinerungsarbeiten an Gestein und Beton sind Schutzhelme (Behelf: Stahlhelm) und Schutzbrillen zu tragen. Bei aufgeschüttetem, lockerem Baumaterial (z.B. Steine, Kies, Sand) ist das Material so zu entnehmen, daß nachrutschendes Material die arbeitenden Soldaten nicht gefährdet.

S

# Kapitel 6

# Einzelverrichtungen

## I. Bewegen von Lasten mit menschlicher Kraft

### a Allgemeines

**601.** Lasten werden mit menschlicher Kraft auf- oder abgenommen, angehoben, verschoben, getragen oder gezogen.

Die **Bewegungsart** ist abhängig von Gewicht, Art und Form der Last, von der Art der Hilfsmittel, vom Transportweg und vom Gelände. Jede Bewegungsart erfordert eine eigene Technik.

**602.** Die **Leistungsfähigkeit** des einzelnen Soldaten als Träger ist abhängig von seiner Körpergröße, seinem Körpergewicht, und seiner Gewöhnung an Lasten.

Ein Soldat kann etwa 50 kg heben und tragen; sind größere oder mehrere Lasten in kurzen zeitlichen Abständen zu bewegen (Dauereinsatz), soll der einzelne Soldat nicht mit mehr als 25 kg belastet werden. I S I

**603.** Beim Bewegen von Lasten ist zu unterscheiden zwischen Lasten, die von einem Mann bewegt werden können, und solchen, für die Trägertrupps (mindestens 2 Mann) nötig sind.

Für jeden Trägertrupp ist ein **Truppführer** einzuteilen. Er trägt durch klare Kommandos (Nr 620 bis 624) dazu bei, daß Unfälle vermieden und die Soldaten gleichmäßig belastet werden.

Er darf selbst mittragen.

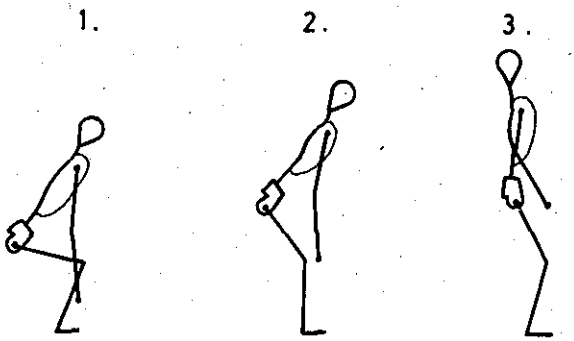
### b Bewegen ohne Hilfsmittel

**604.** Beim **Aufnehmen** und **Tragen** von Lasten ist zu beachten:

- Vor dem Aufnehmen ist zu prüfen, ob die Last sich frei anheben läßt.
- Die Ausgangsstellung ist mit leicht gespreizten Beinen und gestrecktem, geradem Rücken einzunehmen.
- Die Last ist in der Hocke aufzunehmen (Bild 601), das Kreuz ist durchzudrücken.
- Eine Last darf nie ruckartig angehoben oder aufgefangen werden.
- Unter der Last ist stets der ganze Körper zu drehen, eine Dre-

hung in der Wirbelsäule ist zu vermeiden.
- Die Finger der Traghand dürfen beim Tragen nicht unter die Last gebracht werden. Wenn die Last auf- oder abgenommen wird, darf der Daumen nicht unter der Last liegen.
- Unhandliche oder größere Lasten sind nur mit Hilfe der benötigten Anzahl von Soldaten (Nr 603) aufzunehmen.

**Bild 601**




1. = Einnehmen der Hocke

2. = Strecken der Beine

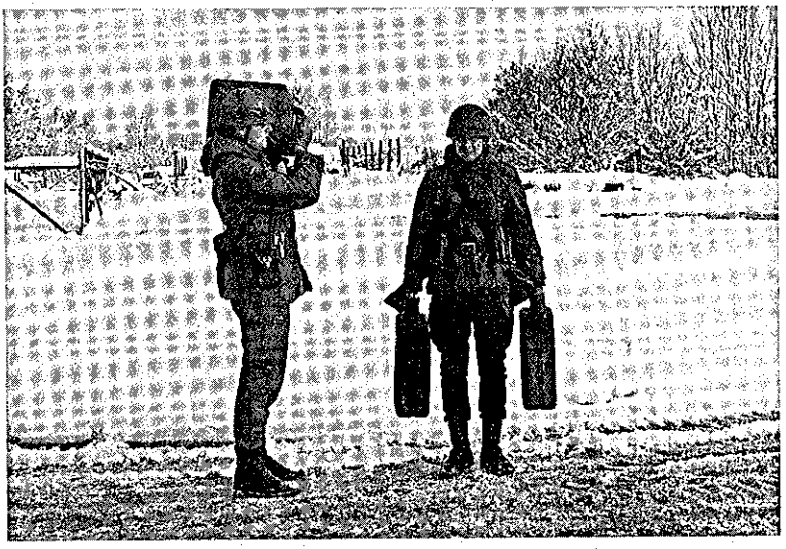
3. = Aufrichten des Oberkörpers

### Anheben von Lasten

**605.** Beim **Tragen** von Lasten ist der Schwerpunkt der Last nahe an den Körper zu bringen (Bild 602).
Dabei ist darauf zu achten, daß Lasten in aufrechter Haltung und mit gleichmäßiger Körperbelastung auf den Schultern, auf dem Rücken oder am langen Arm getragen werden. Falls möglich, sind Hilfsmittel (Gurte) zu verwenden.

**606.** Sind Lasten von einem Trägertrupp auf der Schulter zu tragen, stellen sich die Träger so auf, daß sie, die kleineren Träger vorn und die größeren am Ende der Last, wechselweise rechts und links der Last stehen. Nur wenn die Last b e r g a b getragen werden soll, stehen die größeren Soldaten vorn an der Last.

**Bild 602**



**Tragen von Lasten**

Wenn die Art der Last es erlaubt, soll der Abstand von den Lastenden zum ersten und zum letzten Träger etwa 30 cm betragen.
Der Truppführer befindet sich stets dort, wo er die beste Übersicht hat.

**607.** Beim Tragen von Lasten ist mit kurzem Schritt zu marschieren; die Schrittart ist abhängig vom Gelände und der Art der Last:
- **im Gleichschritt** ist nur in ebenem Gelände und bei nicht federnder Last zu marschieren,
- **ohne Tritt** sind solche Lasten zu tragen, die ins Schwingen oder Schwanken geraten können.

**608.** Lasten sind gleichmäßig **abzunehmen** und mit geradem Rücken (Bild 601) in der Hocke auf den Boden aufzusetzen. Unter die Last sind Absetzunterlagen (Bretter, Bohlen) auszulegen, damit Fingerquetschungen vermieden werden.

**609.** Lasten von der Schulter abzuwerfen ist n u r erlaubt, wenn u n v o r h e r g e s e h e n e Umstände die Sicherheit der Soldaten gefährden.

S

Soll eine Last abgeworfen werden, müssen a l l e Träger die Last auf der gleichen Schulter tragen. Dazu muß v o r h e r jeder zweite Träger unter der Last durchtreten.
Abgeworfen wird e r s t auf das Kommando des Truppführers (Nr 626).

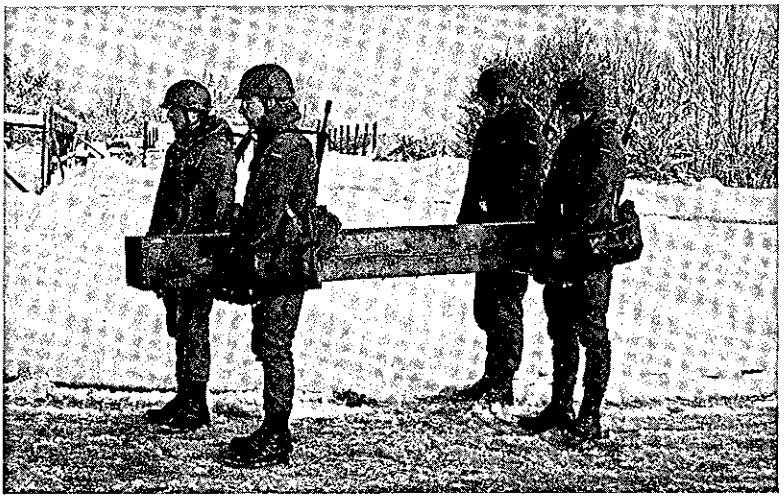
### c Bewegen mit Hilfsmitteln

**610.** Hilfsmittel zum Tragen von Lasten sind u.a.
- Tragebügel,
- Tragestangen und Tragezangen,
- Tragen,
- Knüppel und
- Brechstangen.

**611.** Alle Hilfsmittel sind so sicher einzuhängen bzw. zu befestigen, daß die Last nicht abrutschen kann.

**612.** Lange Lasten, z.B. Kanthölzer und Rundhölzer, können auch mit Knüppeln oder Brechstangen am langen Arm getragen werden (Bild 603). Dazu treten die Träger mit Blick in Transportrichtung von beiden Seiten an die Last heran. Sie müssen etwa gleich groß sein, damit die Last waagerecht liegt.

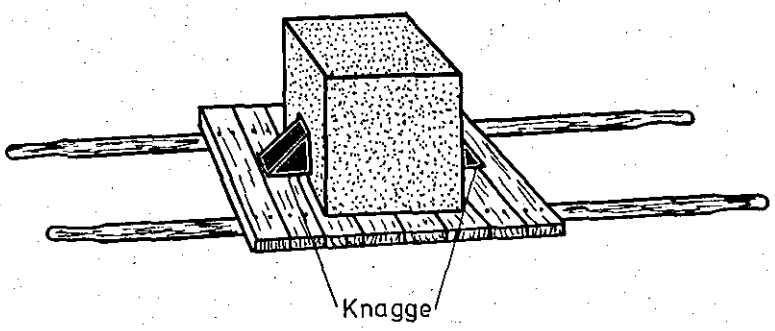
**Bild 603**



**Tragen eines Kantholzes mit Brechstangen**

**613.** Kleine, schwere Lasten kann man mit Tragen transportieren (Bild 604). Knaggen halten die Last in ihrer Lage.

**Bild 604**




**Einfache Trage**

**614. Hebel** (z.B. Eisenstangen, Brechstangen, Rundhölzer oder Kanthölzer) werden dazu verwendet, Lasten

- zu heben,
- zu kanten und
- zu verschieben.

Die Länge des Kraftarmes muß dabei in das richtige Verhältnis zum Lastarm gesetzt werden. Je schwerer die Last, desto kürzer muß der Lastarm und desto länger muß der Kraftarm sein (Bild 605).

**615. Rollen** sind einfache Hilfsmittel aus Rundhölzern oder Rohren. Die Last soll gleichmäßig auf möglichst vielen Rollen aufliegen. Bei unebenem Boden kann eine Bohlenbahn darunter gelegt werden.

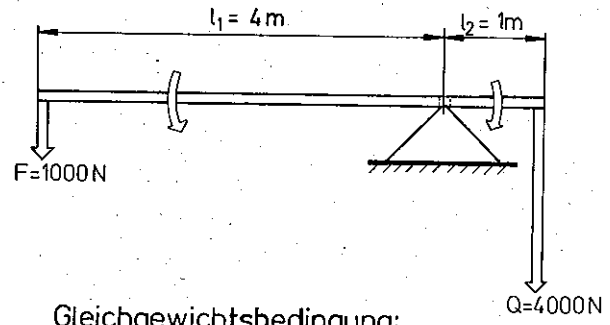
Um eine Last vorwärts zu bewegen, die auf gleichmäßig starken Rollen läuft, setzt man die hinten frei werdenden Rollen nach vorn (Bild 606).

### d Kommandos beim Bewegen von Lasten

#### 1. Allgemeines

**616.** Die Kommandos des Truppführers steuern die Tätigkeiten

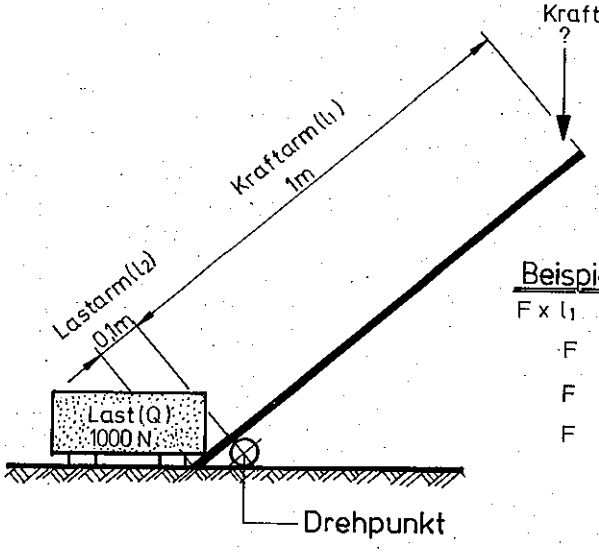
**Bild 605**




Gleichgewichtsbedingung:

Ä **Kraft(F) × Kraftarm($l_1$) = Last(Q) × Lastarm($l_2$)**

**Hebelgesetz**




Ä

**Beispiel**

$F \times l_1 = Q \times l_2$

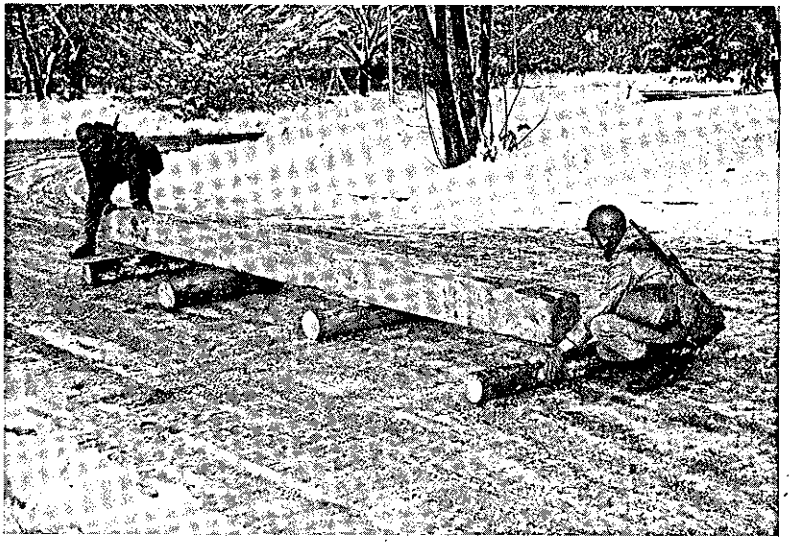
$F = \frac{Q \times l_2}{l_1}$

$F = \frac{1000\,N \times 0{,}1\,m}{1m}$

$F = 100\,N$

**Anwendung des Hebelgesetzes**

**Bild 606**



**Anwendung der Rolle**

der einzelnen Soldaten, erleichtern dadurch das Bewegen von Lasten und helfen, Unfälle zu vermeiden.

**617.** Zwischen dem **Ankündigungskommando** und dem **Ausführungskommando** muß eine angemessene Pause liegen.

## 2. Kommandos beim Bewegen von Lasten ohne Hilfsmittel

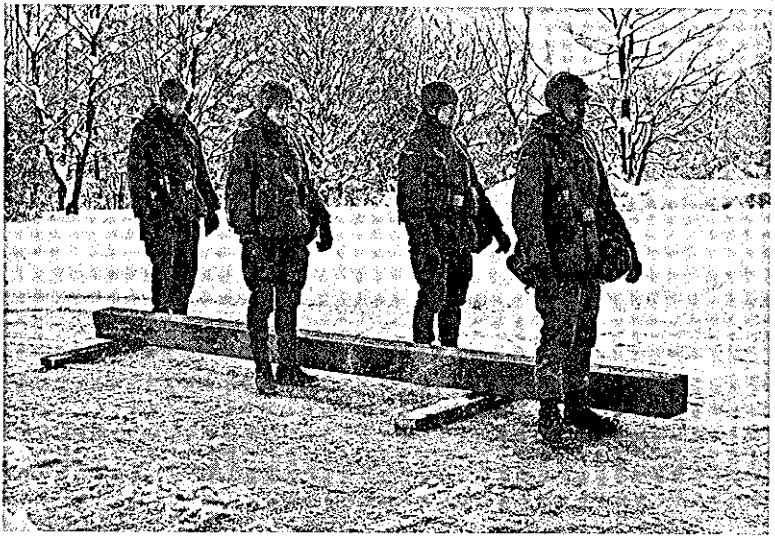
**618.** Bei **„Trägertrupp an das Kantholz herantreten!"** (Beispiel) treten die eingeteilten Soldaten neben die Last (Bild 607).

**619.** Auf das Kommando „**Nehmt** ..." führen alle Soldaten eine Drehung zur Last aus, gehen in die Hocke und erfassen das Kantholz mit beiden Händen (Bild 608).

Bei „... **auf!**" richten sich die Träger gleichmäßig mit der Last auf. Dabei greift der Arm an der tragenden Schulter unter das Kantholz.

Unter gleichzeitiger Drehung in Marschrichtung hebt der Trupp das Kantholz auf die Schulter (Bild 609).

**Bild 607**



**Aufstellung nach dem Kommando:
„Trägertrupp an das Kantholz herantreten!“**

**Bild 608**

**Die Ausführung des Kommandos: „Nehmt ...“**

**Bild 609**

**Stellung der Trägertrupps nach Ausführung des Kommandos „... auf!“**

**620.** Auf das Kommando **„Trägertrupp im Gleichschritt – marsch!“** oder **„Trägertrupp ohne Tritt – marsch!“** setzt sich der Trupp in Bewegung.

**621.** Auf **„Links schwenkt – marsch!“** (Beispiel) schwenkt der Trägertrupp um den Drehpunkt A (Bild 610) bis zum Kommando **„Gerade – aus!“**

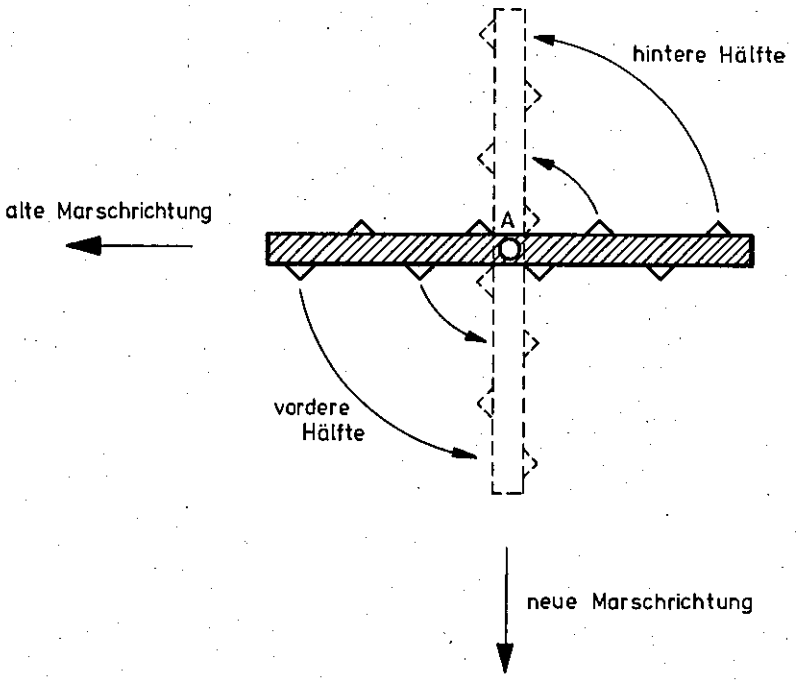
Dazu gehen die vorderen Soldaten links seitwärts und die hinteren Soldaten rechts seitwärts.

**622.** Auf **„Trägertrupp – h a l t!“** hält der Trupp. Das Ausführungskommando ist g e d e h n t auszusprechen, damit ein ruckartiges Anhalten vermieden wird.

**623.** Zum Abnehmen der Last gibt der Truppführer das Kommando **„Nehmt ...“**; darauf greift die Traghand an die untere Kantholzkante, die andere Hand an die obere; beide Hände liegen dicht vor der Schulter (Bild 611).

Bei **„... ab !“** nimmt der Trupp unter gleichzeitiger Drehung zum Kantholz die Last in den Unterarm der Traghand. Die andere Hand umfaßt die obere jenseitige Kante (Bild 609). Das Kantholz

**Bild 610**




**„Links schwenkt – marsch!"**

wird gleichmäßig und langsam auf die Unterlage abgesetzt; die Soldaten gehen dabei in die Hocke, der Rücken bleibt gerade.

**624.** Das Kommando **„In den Unterarm nehmt – ab!"** ist zu geben, wenn die Soldaten eine Last stapeln, wenden oder in eine Holzkonstruktion einfügen sollen, ohne sie vorher ganz abzusetzen.

**625.** Soll von der zweiseitigen Trageweise (Nr 608) in das **einseitige Tragen** übergegangen werden, muß nach dem Halten das Kommando folgen: **„Unter der Last nach links** (Beispiel) **– durchtreten!"**

Daraufhin treten die rechts stehenden Träger von vorn beginnend n a c h e i n a n d e r unter der Last durch und nehmen sie auf die rechte Schulter.

**Bild 611**

**Ausführung des Kommandos „Nehmt ..."**

**626.** Das Abwerfen (Nr 609) erfolgt danach auf das Kommando:

**„Werft – ab!"**

Alle Träger bleiben in Marschrichtung stehen, fassen die Last mit beiden Händen und stoßen sie gleichzeitig von ihren Schultern möglichst weit weg.

**Lasten dürfen nicht von der Schulter abgekippt werden.**

**627.** Sollen mehrere Soldaten eine Last verschieben, treten sie wie beim Tragen einer Last gleichmäßig verteilt an die Last heran. Auf das Kommando **„Zu – gleich !"** wird die Last bis zu ihrem Bestimmungsort geschoben. Bei besonders schweren Lasten oder solchen, die als Bauteile von Konstruktionen Zug um Zug bewegt werden müssen, wird das Kommando mehrmals in gleichmäßigen Abständen gegeben. Die Soldaten bleiben an ihren Plätzen und schieben oder drücken die Last soweit, wie der Schwenkbereich des Körpers es zuläßt; anschließend ist an der Last nachzufassen.

**628.** Bei Arbeitsabläufen, die Genauigkeit und Vorsicht verlangen, ist es zweckmäßig, bereits im Ankündigungskommando die noch zu überbrückende Entfernung anzugeben, z.B. **„Noch 20 Zentimeter: Zu – gleich!"**

### 3. Kommandos beim Bewegen von Lasten mit Hilfsmitteln

**629.** Die Kommandos zum Tragen am **langen Arm** lauten:
„Trägertrupp an die Last herantreten!"
„Tragbügel einhängen!" o d e r „Tragestangen ansetzen!"
„Nehmt – auf!"
„Trägertrupp – marsch!"
„Trägertrupp – halt!"
„Nehmt – ab!"
Die Kommandos werden wie in Nr 618 bis 623 beschrieben sinngemäß ausgeführt.

**630.** Soll die Last im Unterarm getragen werden, lautet das Kommando: **„In den Unterarm nehmt – auf!"**
Die Soldaten gehen in die Hocke, ergreifen die Tragehölzer mit der zur Last weisenden Hand von unten und mit der anderen Hand von oben. Nach dem Ausführungskommando richten sie sich auf, heben die Last gleichmäßig an und legen die Enden der Tragehölzer in den Unterarm (Armbeuge).

## II. Verankerungen

### a Allgemeines

**631.** Mit Verankerungen werden durch Zug beanspruchte Anschlag und Verbindungsmittel (Leinen, Seile, Ketten und Schäkel) festgemacht.
Bei a l l e n Arbeiten mit Stahlseilen sind Schutzhandschuhe zu tragen.

**632.** Als **Verankerungspunkte** werden Geländebedeckungen, Fahrzeuge oder Bodenverankerungen verwendet.

**633.** Die zulässige **Belastung** der verwendeten Anschlagmittel ist nach folgenden **Faustformeln**[1]) zu ermitteln:
- Hanfleinen oder -seile $L = 7{,}5 \times d^2$
- Drahtseile $L = 45{,}0 \times d^2$
- Rundstahlketten $L = 90{,}0 \times d^2$

**L** ist die **zulässige Last** in **N** (Newton), **d** ist der **Durchmesser des Anschlagmittels** in mm.

[1]) TDv 023 „Lastaufnahmeeinrichtungen"

**634.** Bei der Herstellung und Verwendung von Bodenankern sind die Bodenverhältnisse zu berücksichtigen. In Anlage 4 ist der Widerstand der am häufigsten vorkommenden Böden aufgeführt.

**635.** **Verankerungspunkte** sind vor ihrer Verwendung durch eine **Probebelastung** mit dem Dreifachen der vorgesehenen Belastung zu prüfen; während der Beanspruchung sind sie zu **überwachen**. Ein ausreichender Sicherheitsabstand ist einzuhalten.

Bei Veränderungen (Risse, lockere Pfähle) ist die Belastung sofort zu vermindern oder die Verankerung zu verstärken.

### b Verankerungen an Geländebedeckungen und Fahrzeugen

**636.** An Geländebedeckungen eignen sich für Verankerungen:

- Poller,
- Bäume und Buschgruppen,
- Schienen- und Gleisanlagen,
- Mauer- und Deckenöffnungen sowie
- Freileitungsmasten aus Stahl oder Stahlbeton.

Oft müssen die ausgewählten Geländebedeckungen für die Verwendung als Verankerungspunkt hergerichtet werden.

**637.** Leinen und Seile aus Natur- oder Kunstfaser können meist unmittelbar am Verankerungspunkt befestigt werden. Stahldrahtseile von Hebezeugen[1]) hingegen sind mit Hilfe von Anschlagseilen oder Ketten anzuschlagen.

**638.** Die Standfestigkeit von **Bäumen** hängt ab von ihrem Zustand, Durchmesser und Wurzelwerk (flachwurzelnde Nadelbäume sind weniger geeignet als tiefwurzelnde Laubbäume).

Die Bäume sollen gesund sein; ihr **Durchmesser** soll **mindestens 25 cm** betragen.

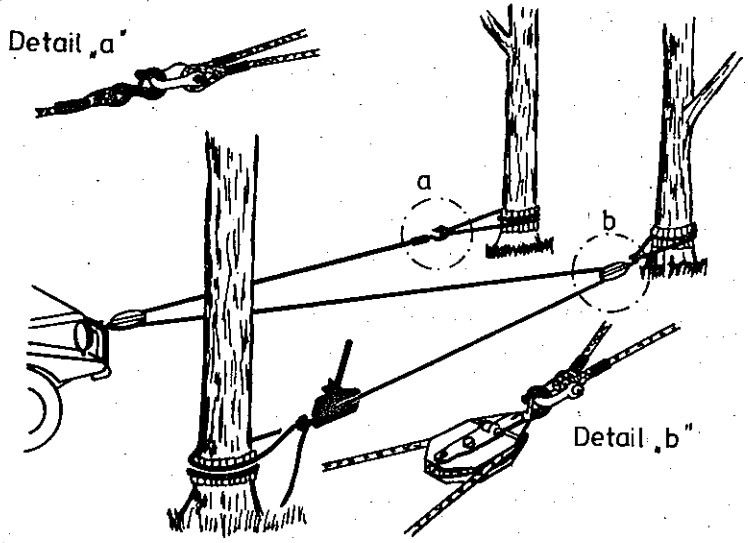
Wenn nötig sind mehrere Bäume miteinander zu verbinden (Bild 612, 613).

Beschädigungen an den Bäumen sind zu vermeiden. Deshalb ist die Verankerungsstelle mit einem Schutz aus Brettstücken, alten Autoreifen o. ä. zu versehen (Bild 614).

Seilverankerungen sind möglichst nahe am Fuß des Baumes festzumachen.

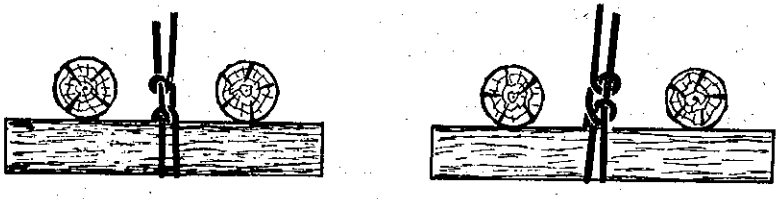
[1]) TDv 024 „Hebezeuge"

**Bild 612**




**Seilverankerung an 3 Bäumen**
(mit 2 Umlenkrollen)

**Bild 613**

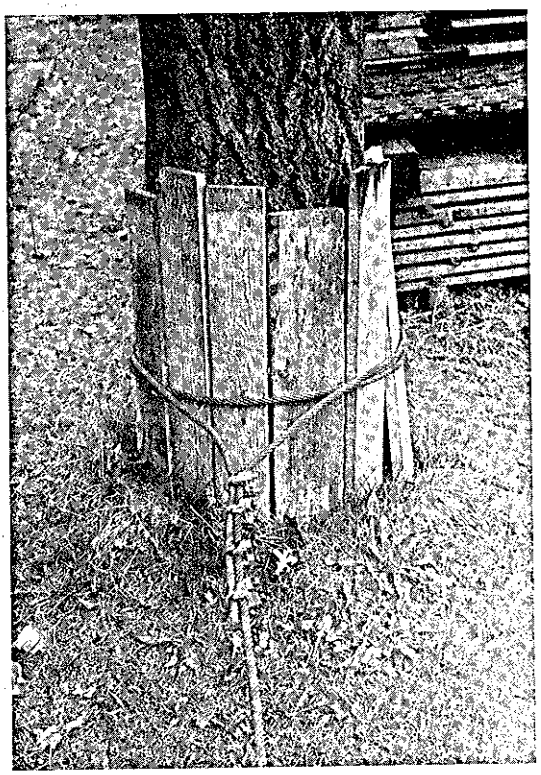


a) Webeleinstek mit 1 Halbschlag

b) Rundtörn mit 2 Halbschlägen

**Verankerung an 2 Bäumen mit Querriegel**

**Bild 614**



**Baumschutz aus Brettstücken**

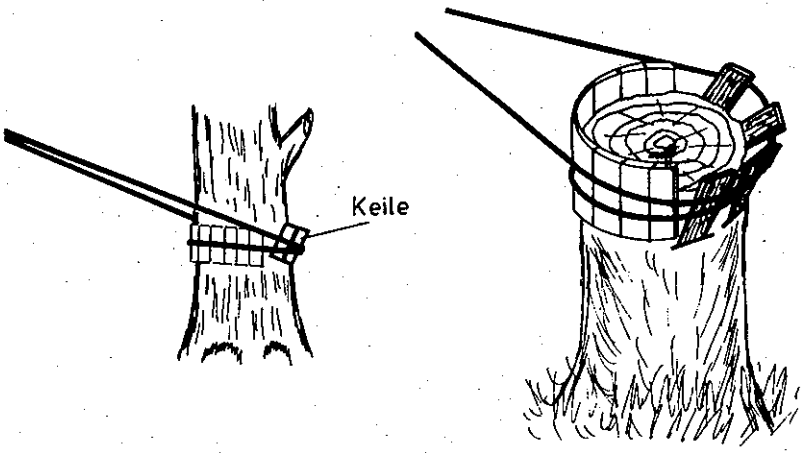
**639.** Wird ein Baum in schräger Richtung beansprucht, ist das Anschlagmittel mit Keilen gegen Hochrutschen zu sichern (Bild 615).

**640.** Für das Verankern an Büschen oder Buschgruppen ist Voraussetzung, daß mehrere starke Büsche in die Verankerung einbezogen werden können (Bild 616).

**641.** Ob **Mauer- und Deckenöffnungen** als Verankerungspunkte in Betracht kommen, richtet sich nach

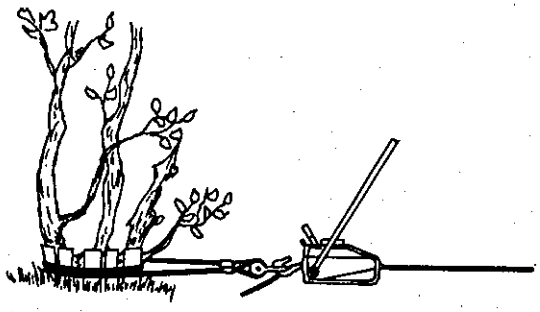
– dem Zustand des Gebäudes,

**Bild 615**




**Sichern eines Seils gegen Hochrutschen**

**Bild 616**



**Verankerung an einer Buschgruppe**

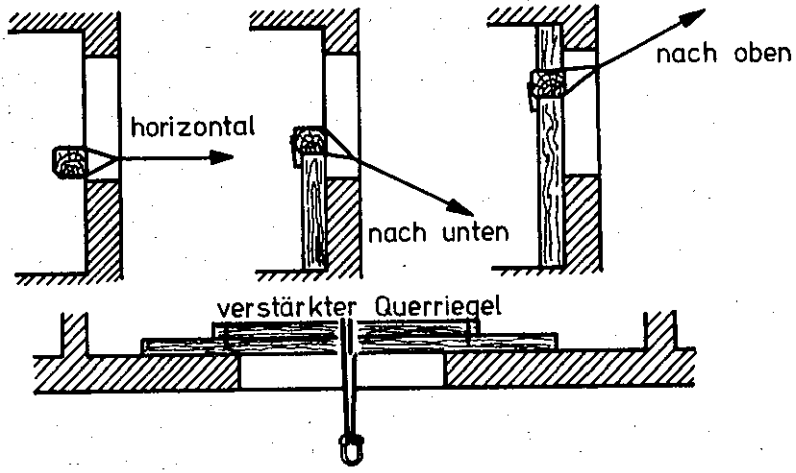
- der Stärke der Wand oder Decke und
- der zu erwartenden Belastung.

**642.** Mauer und Deckenöffnungen werden mit **Querriegeln** überbrückt, an denen die Anschlagmittel befestigt werden. Als Widerlager der Querriegel eignen sich die Innenseiten der Wände, bei Deckenöffnungen der Fußboden des darüberliegenden oder die Decke des darunterliegenden Geschosses.

Als Querriegel sind je nach Größe der zu überbrückenden Öffnung Rund- oder Kanthölzer, Träger oder Rohre mit entsprechendem Querschnitt auszuwählen.

Die Länge eines Querriegels ist so zu bemessen, daß dieser an beiden Wandseiten der Öffnung weit aufliegt. Damit die aufzunehmende Kraft möglichst großflächig auf die Wand übertragen wird, sind zwischen Mauer und Riegel Zwischenhölzer anzuordnen (Bild 617).

**Bild 617**




**Anordnung der Querriegel mit Zwischenhölzern**

**643.** Bei kleineren Maueröffnungen ist die Last am Querriegel mittig anzuordnen, damit sie gleichmäßig auf beide Wandseiten verteilt wird.

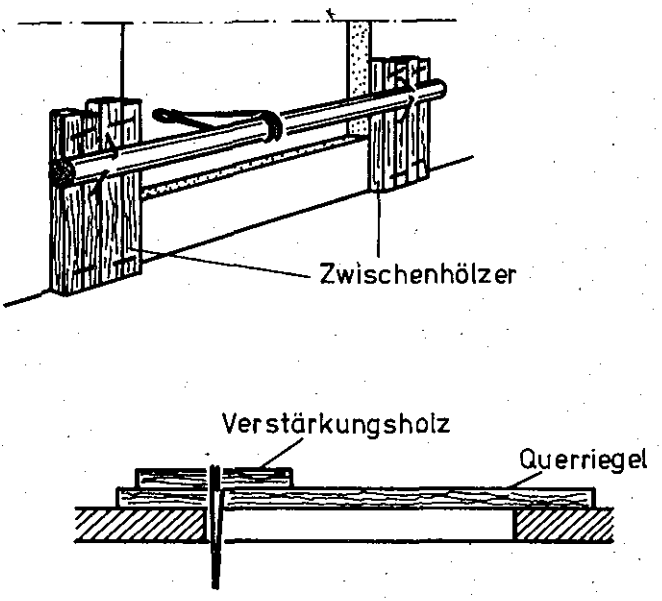
Bei großen Maueröffnungen ist das Zugseil am Querriegel seitlich zu befestigen, damit der Riegel nicht bricht (Bild 618).

**644.** Schwere **Fahrzeuge** und **Pioniermaschinen** sind wegen ihrer Konstruktion und ihres Verwendungszwecks für die Verankerung von Anschlagmitteln besonders geeignet.

Zu verankern ist an den dafür vorgesehenen Vorrichtungen, wie Anhängerkupplung, Vorbauseilwinde und Abschleppkupplung[1]).

[1]) Einzelheiten enthalten die TDv.

Bild 618




**Anordnung des Zugseils am Querriegel**

### c Bodenverankerungen

**645.** Von Bodenankern werden Zugkräfte aufgenommen, die parallel zum Erdboden oder in einem Winkel bis zu 25° dazu wirken.

Die Größe des Bodenankers richtet sich nach der Tragfähigkeit der Anschlag- und Verbindungsmittel sowie nach der Last.

Für das Herstellen von Bodenankern können verwendet werden:

- Rund- und Kanthölzer,
- Ankerpfähle aus Stahl[1]),
- Ankerplatten[1]) und
- Bootsanker[1]).

**646.** **Rundholzpfähle** sind aus gesundem, zähem und zugleich federnd nachgebendem Material zu fertigen. Besonders gut sind daher Pfähle aus Eschenholz geeignet, deren Länge ca 1,50 m und deren Durchmesser 8 bis 10 cm beträgt. Pfähle aus weniger geeigneten Hölzern müssen mindestens 12 cm stark sein.

[1]) Verankerungsgerät der Pioniere AnwFE 287/200 „Fahren auf dem Wasser"

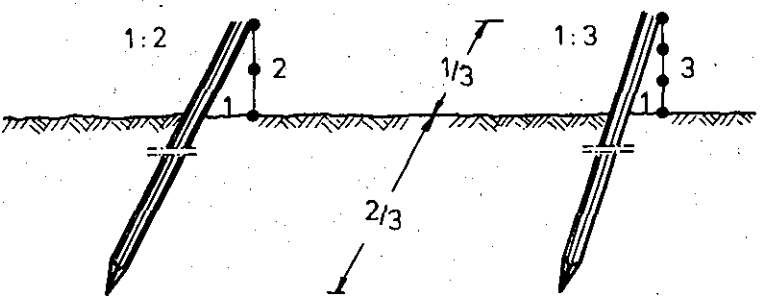
**647.** Die **Einschlagtiefe** eines Verankerungspfahls richtet sich nach der Bodenart. Sie beträgt bei festem, gewachsenem Boden 2/3 der Pfahllänge, mindestens jedoch 1,00 m.

In sandigem (nichtbindigem) Boden muß der Pfahl tiefer eingeschlagen werden.

**648.** Pfähle sind g e g e n die Zugrichtung geneigt einzuschlagen. Die **Neigung** soll 1:3 bis 1:2 betragen und ist der Zugrichtung des Lastseils anzugleichen. Der Neigungswinkel zwischen Pfahl und Boden darf jedoch 115° (90° + 25°) nicht überschreiten, damit der zulässige Neigungswinkel des Zugseils (Lastseil) von 25° eingehalten werden kann.

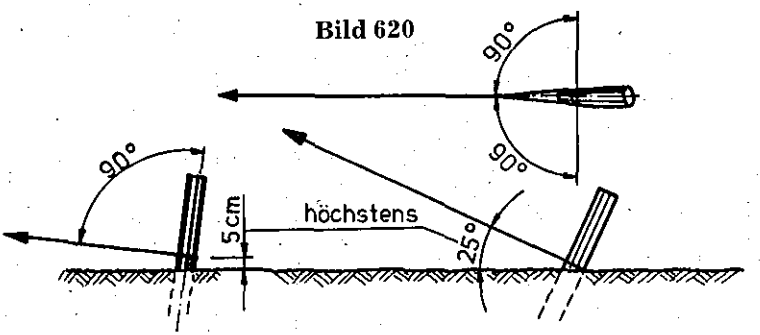
Die Zugkraft am Verankerungspfahl muß stets s e n k r e c h t zur Pfahlachse und in R i c h t u n g des Pfahls wirken (Bild 619, 620).

**Bild 619**




**Neigungswinkel und Einschlagtiefe von Verankerungspfählen**

**Bild 620**




**Zugrichtung am Ankerpfahl**

**649.** Anschlagmittel sind am Verankerungspfahl unmittelbar über dem Erdboden zu befestigen. Dadurch wird eine Hebelbewegung des Pfahls ausgeschlossen und sein Herausziehen verhindert (Bild 620).

**650.** Die zulässige Zugkraft, die auf einen Verankerungspfahl wirken darf, ist nach folgender Faustregel zu berechnen:

$$F = \frac{1}{8} \cdot n \cdot p \cdot l \cdot d$$

Dabei ist F: zulässige Zugkraft der Verankerung in N
- n: Zahl der Pfähle
- p: Bodenwiderstand in N/cm2 (Anlage 4)
- l: Einschlagtiefe der Pfähle in cm
- d: Durchmesser der Pfähle in cm

**Beispiel:**
Benötigte Zugkraft: 4500 N
Boden: Toniger Sand (Bodenwiderstand nach Anlage 4: 10 $N/cm^2$
Material: Holzpfahl Ø 10 cm
Einschlagtiefe: 1 m
1 Holzpfahl hat die Zugkraft:

$$F = \frac{1}{8} \cdot 1 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10 = 1250 \text{ N}$$

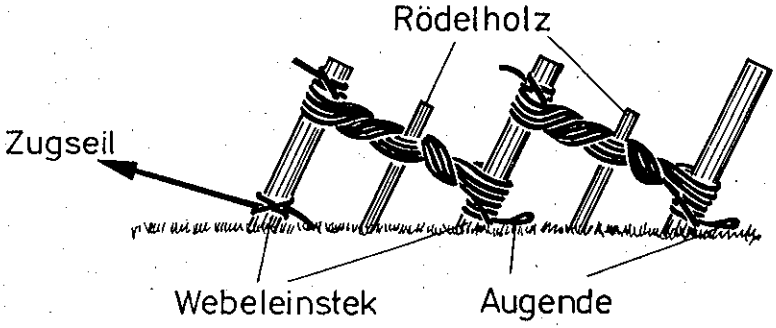
Für 4500 N sind daher erforderlich

$$n = \frac{4500}{1250} = 3{,}60$$

Die Verankerung muß **vier Pfähle** haben.

**651.** Bei einer Verankerung aus mehreren Pfählen sind diese untereinander zu verbinden. Solche Verankerungen lassen sich in folgenden Formen herstellen:
- Reihenform (Bild 621),
- V-Form (Bild 622) und
- Y-Form (Bild 623).

**Bild 621**

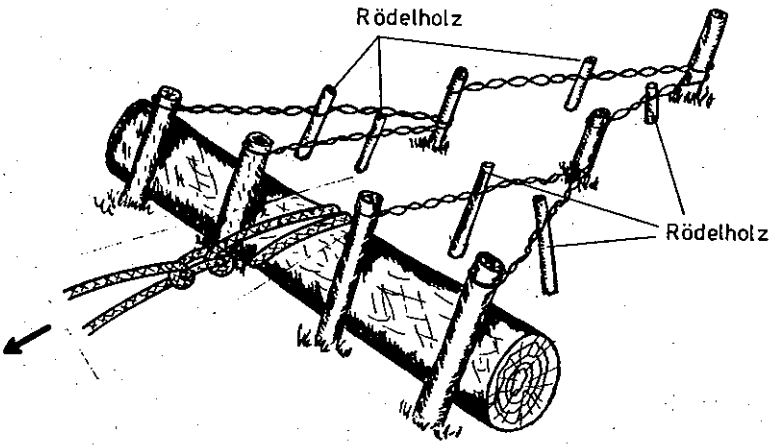



**Verankerung in Reihenform**

Die Last ist am ersten (vorderen) Pfahl anzuschlagen. Der Abstand der Pfähle untereinander beträgt mindestens 0,80 m. Zur gleichmäßigen Lastverteilung sind die Pfähle durch Schleuderbunde (Nr 318) aus Bindeleinen oder 3 mm starkem Bindedraht miteinander zu verbinden.

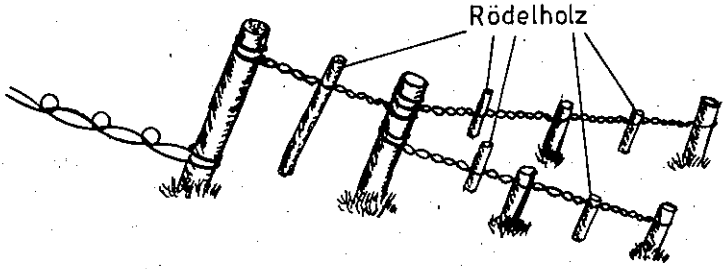
Der **Schleuderbund** ist dazu – abweichend von der Darstellung in der Nr 318 – wie folgt herzustellen:

**Bild 622**




**Verankerung in V-Form**

**Bild 623**




**Verankerung in Y-Form**

- Leine mit Webeleinstek (Nr 311) und Halbschlag am unteren Ende des mittleren Pfahls anschlagen,
- Pfahl 2 und 1 durch lockere Schläge verbinden,
- Leinenende am Pfahl 1 mit Webeleinstek und Halbschlag befestigen,
- Pfähle mit Rödelholz spannen,
- Rödelholz nach dem Spannen leicht einschlagen.

Wird der **Schleuderbund aus Draht** gebunden, kann das Drahtende am Pfahl wie folgt befestigt werden:

1. Draht mit zwei halben Schlägen am Pfahl 2 festlegen und Drahtende mit abgehendem Draht verdrehen.
2. Draht mit vier bis fünf Halbschlägen an Pfahl 2 befestigen und Draht mit Krampe am Pfahl anheften. Die Drahtschläge können mit einer Bauklammer oder einem starken Nagel gerödelt werden.

**652.** Bodenanker aus Rundhölzern oder Kanthölzern, die in den Boden **eingegraben** werden, eignen sich für große Zugbelastungen, setzen jedoch Aushebearbeiten für den **Verankerungsschacht** und die **Zugseilgrube** voraus.

Die **Belastbarkeit** eines eingegrabenen Bodenankers ist abhängig von

- seiner Länge („l"),
- seiner größten Kantenabmessung („d");
  d ist bei Rundhölzern der Durchmesser, bei Kanthölzern und bei Stahlprofilen die Höhe des Bodenankers (Anlage 5),
- der Seilneigung, die nicht größer sein darf als 1 : 2 (ca 25°)[1]),
- der Tiefe des Verankerungsschachtes (die Tiefe richtet sich nach der Bodenart und ihrer Bearbeitbarkeit),
- dem Bodenwiderstand bei schrägem Zug ($p_1$)[1]).

**653.** Die **Faustformel** zur Berechnung eines eingegrabenen Bodenankers lautet:

$$F = l \cdot d \cdot p_1$$

dabei ist F : Zulässige Zugkraft des Bodenankers in N
l : Länge des Bodenankers in cm
d : größte Kantenabmessung des Bodenankers in cm
$p_1$ : Bodenwiderstand bei schrägem Zug in N/cm²

Berechnungsbeispiele enthält Anlage 4.

**654.** Der Verankerungsschacht läßt sich von Hand oder mit Ma-

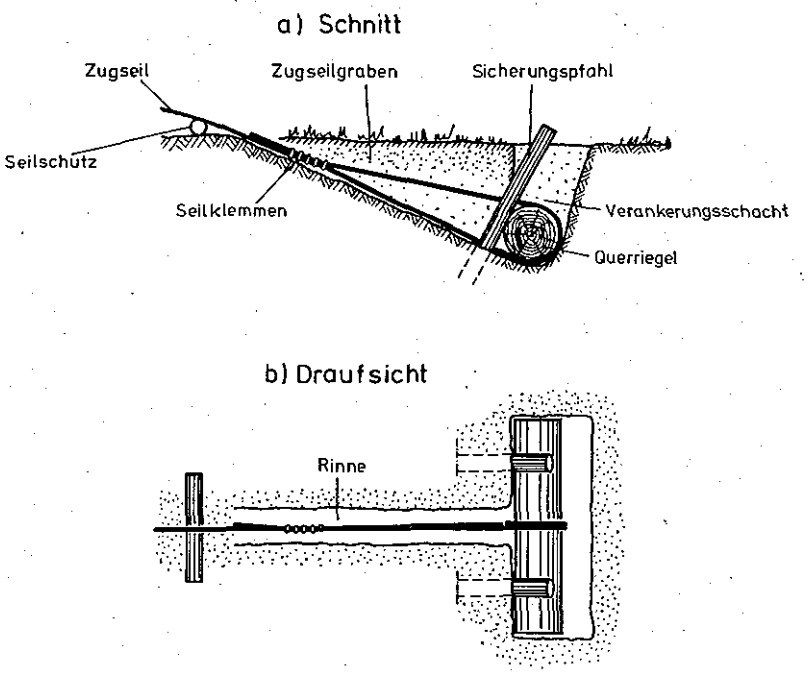
[1]) TDv 023 „Lastaufnahmeeinrichtungen"

schinen ausheben; bei Maschineneisatz ist von der unbelasteten Seite her mit dem Ausheben zu beginnen.

Anschließend wird der Seilzuggraben in der errechneten Neigung so schmal wie möglich ausgehoben, damit die Wand des Verankerungsschachtes, an der der Bodenanker anliegt, nicht geschwächt wird. Das Zugseil ist mit einer Drahtseilendverbindung[1]) am Bodenanker zu befestigen und einzubauen.

Der Bodenanker ist dann an beiden Enden mit Pfählen festzuschlagen, die leicht gegen die Zugrichtung geneigt sein müssen. Anschließend ist der Verankerungsschacht lagenweise unter ständigem Stampfen mit Erdreich aufzufüllen (Bild 624).

**Bild 624**




**Eingegrabener Bodenanker**

[1]) TDv 023 „Lastaufnahmeeinrichtungen"

## III. Fluchten und Absetzen rechter Winkel[1])

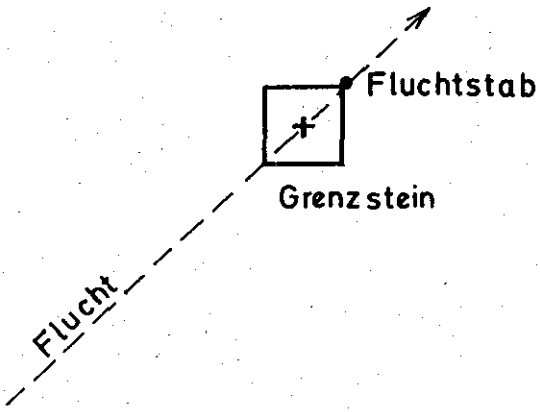
### a Festlegen eines Punktes im Gelände

**655.** Ein Punkt wird im Gelände durch einen **Fluchtstab** markiert.

Dieser wird im zu kennzeichnenden Punkt lotrecht aufgestellt.

Über Festpunkten und Grenzsteinen wird der Fluchtstab mit einem **Fluchtstabhalter** aufgestellt. Steht ein solcher nicht zur Verfügung, ist der Stab hinter (vor) dem Festpunkt oder dem Grenzstein genau in Fluchtrichtung aufzustellen (Bild 625).

**Bild 625**




**Aufstellen eines Fluchtstabs an einem Grenzstein**

**656.** Der Fluchtstab wird mit Hilfe eines Schnurlots **lotrecht** gestellt; der Stab läßt sich auch durch Vergleich mit Häuserkanten oder Pfeilern lotrecht aufstellen.

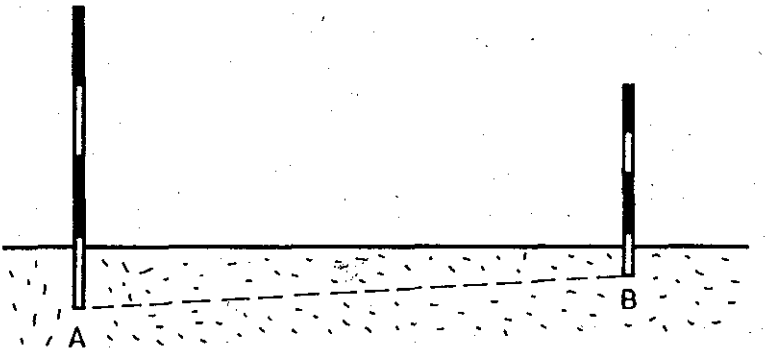
Als Behelfslot kann auch ein Fluchtstab benutzt werden, den man zwischen Daumen und Zeigefinger im oberen Drittel hält und auspendeln läßt.

### b Festlegen einer Strecke im Gelände

**657.** Im Gelände ist eine Strecke durch 2 Fluchtstäbe festzulegen (Bild 626).

[1]) Im folgenden werden nur die Verfahren behandelt, die nicht in den ZDv der Reihe 7 „Truppenvermessungsdienst" enthalten sind.

**Bild 626**




**Festlegen einer Strecke mit Fluchtstäben**

**658.** **Lange Strecken** lassen sich durch zwei Fluchtstäbe oft nicht ausreichend festlegen; in gewissen Abständen, je nach Geländeform, Geländebedeckung, werden innerhalb der Strecke **Zwischenpunkte** durch weitere Fluchtstäbe markiert.

Ebenfalls markiert werden müssen alle Punkte, in denen Kunstbauten, Durchlässe, Gräben, usw. vorgesehen sind.

**659.** Beim **Einfluchten** mehrerer Zwischenpunkten sind zunächst die am weitesten entfernt liegenden Punkte einzufluchten.

Der Einweisende steht mit Blick in Richtung der Strecke 3 m bis 5 m hinter dem Fluchtstab im Streckenendpunkt.

Der Einzuweisende steht zunächst außerhalb der Flucht und hält den Fluchtstab am ausgestreckten Arm mit zwei Fingern im oberen Drittel. Der Einweisende visiert an den Seiten der bereits aufgestellten Stäbe entlang und dirigiert den Einzuweisenden, bis sich die Außenkanten des zu setzenden Fluchtstabes mit den Kanten der stehenden Stäbe decken. Auf Zuruf oder Zeichen des Einweisenden läßt ihn der Einzuweisende durch die Haltefinger gleiten und markiert durch Eindrücken der Stabspitze den Fluchtpunkt. Dann tritt er mit Blick zum Einweisenden in die Flucht und dreht oder stößt den Stab in den Boden.

**660.** Der Einweisende übermittelt seine Anweisungen durch **Kommandos** oder durch **Winkzeichen.**

Die Kommandos lauten:

- „Vom" = Fluchtstab vom Einzuweisenden weg
- „Zum" = Fluchtstab zum Einweisenden hin

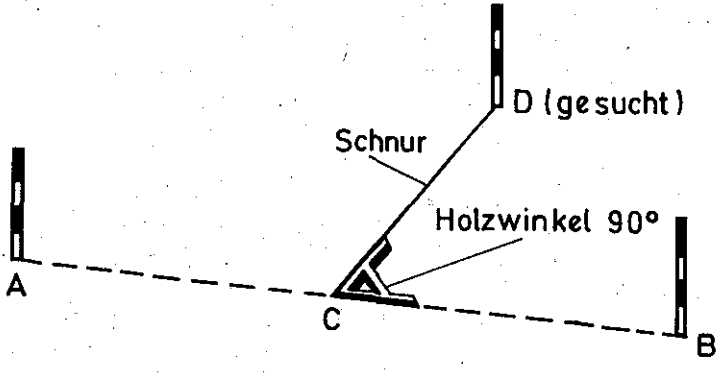
– „Stab-fest!“ = Haltefinger öffnen und Fluchtstabspitze in den Boden gleiten lassen
– „Stab fertig!“ = Fluchtstab nicht mehr verändern

### c Absetzen rechter Winkel

**661.** Das Absetzen eines rechten Winkels ist nötig, wenn in einem Punkt einer Geraden mit einem einfachen Verfahren eine Senkrechte errichtet werden soll.

**662.** Zum **Errichten einer Senkrechten mit Holzwinkel** (Bild 627) wird dieser auf der Strecke AB in C so angelegt, daß ein Schenkel nach B weist. Der andere Schenkel zeigt dann die gesuchte Senkrechte an. Diese kann nach Bedarf durch eine Schnur bis zum gesuchten Punkt D verlängert werden. Zur Überprüfung wird der Holzwinkel in C so umgeschlagen, daß der eine Schenkel nun nach Punkt A weist.

**Bild 627**




**Errichten einer Senkrechten mit Holzwinkel**

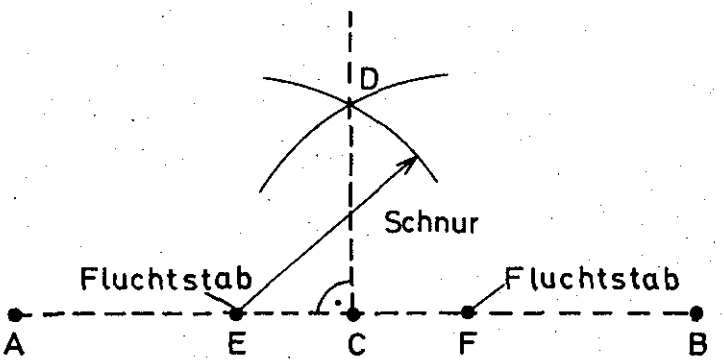
**663.** Zum **Errichten einer Senkrechten** auf einer Strecke AB im Punkt C **durch Schnurschlag** (Bild 628) wird von Punkt C aus jeweils eine kürzere gleichlange Strecke (z. B. 5 m) in Richtung A und B abgesteckt. Deren Streckenendpunkte (E und F) werden durch Fluchtstäbe markiert.

Nun wird eine Schnur, die zwei- bis dreimal so lang wie die Strekke CE bzw. CF sein muß, an einem Ende mit einem spitzen Holzstäbchen oder einer Zählnadel versehen und mit dem anderen En-

de am Fluchtstab in E befestigt. Dann wird mit der straffgezogenen Schnur um E ein Kreisbogen mit dem Holzstäbchen oder der Zählnadel in den Boden geritzt. Um F ist ebenso zu verfahren.

Der Schnittpunkt beider Kreisbögen ergibt den Punkt D, die Strecke CD ist dann die gesuchte Senkrechte auf AB.

**Bild 628**



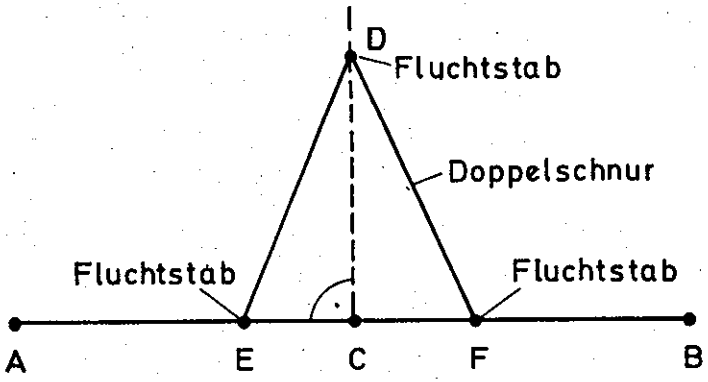

**Errichten einer Senkrechten durch Schnurschlag**

**664.** Zum **Errichten einer Senkrechten mit Doppelschnur** (Bild 629) werden eine halbierte Schnur oder zwei genau gleichlange Schnüre oder Leinen benötigt.

Auf der Strecke AB ist von C nach beiden Seiten eine kürzere gleichlange Strecke (z. B. 2 m) abzustecken; die Endpunkte E und F sind mit mit Fluchtstäben zu markieren.

Die Schnüre oder Leinen sind dann mit den Enden an den Fluchtstäben festzulegen und in Richtung des gesuchten Punktes D straffzuziehen. Im Knotenpunkt D ist ein dritter Fluchtstab einzusetzen. CD ist dann die gesuchte Senkrechte auf AB.

**Bild 629**




**Errichten einer Senkrechten mit Doppelschnur**

# Kapitel 7

# Sicherheitsbestimmungen

## I. Allgemeines

**701.** Die Belastungsgrenzen der Werkzeuge sind einzuhalten. Jedes Werkzeug ist nur für einen festgelegten Kraftaufwand vorgesehen. Ist dieser überschritten, wird das Werkzeug beschädigt. Bediener und Unbeteiligte können verletzt werden.

Vor dem Gebrauch sind Werkzeuge auf festen Sitz der Stiele und Griffe sowie auf Risse in den Holzteilen zu prüfen.

Bei losen Stielen reicht oft das Nachschlagen der Keile oder das Aufquellen mit Wasser.

Schadhaftes Werkzeug ist auszutauschen oder instandzusetzen. (Nr 102)

## II. Handwerkzeuge und Geräte

**702.** Beim Sägen mit Handsägen gelten folgende **allgemeine Arbeitsregeln:**

- Untersuche die Schnittstelle auf Metallteile (z.B. Drahtstifte) und entferne diese.
- Achte auf einen s i c h e r e n Stand.
- Halte das zu sägende Werkstück so fest, daß es n i c h t federn oder dem Sägedruck ausweichen kann.
- Bewahre die Säge gefahrensicher auf. (Nr 204)

**703.** Beim Ansägen (mit der Bügelsäge) ist so zu ziehen, daß die Säge n i c h t springt und den Bediener verletzt. (Nr 208)

**704.** Beim Ansägen (mit der Gestellsäge) ist so zu stoßen, daß die Säge n i c h t springt und den Bediener verletzt. (Nr 209)

**705.** Für das Handhaben von Beilen und Äxten sind folgende **allgemeine Arbeitsregeln** zu beachten:

- Das Werkstück vor der Bearbeitung von Metallteilen (z.B. Drahtstifte, alte Beschläge) befreien.
- Keine Rundschläge ausführen.

**Änderung 1**

- Nicht mit der Schneide in den Boden schlagen.
- Beile und Äxte nicht als Spaltkeile oder senkrecht zur Blattfläche als Hebel benutzen.
- Nur passende Stiele mit astfreier und in Stielrichtung verlaufender Maserung verwenden.
- Beim Eintreiben der Stiele den Beil- bzw. Axtkörper nicht auf eine Unterlage aufsetzen.
- Beim Festkeilen der Stiele nur passende Keilgrößen benutzen; möglichst Spezialkeile mit Rippen oder Zinken verwenden. (Nr 213)

**706.** Beim Arbeiten mit dem Beil ist darauf zu achten, daß die Arbeitshand beim Ausholen n i c h t über Kopfhöhe oder seitlich bis hinter den Körper geführt wird. (Nr 215)

**707.** Äxte sind in der Armbeuge zu tragen; die Schneide zeigt vom Körper weg. (Nr 217)

**708.** Rundschläge (mit dem Holzschlegel oder dem Kunststoffschlegel) sind v e r b o t e n.
Die Spannbolzen und Schlageinsätze sind vor Gebrauch auf festen Sitz zu prüfen; wenn nötig, sind die Muttern bzw. die Imbusschraube nachzuziehen. (Nr 222)

**709.** Vor Beginn der Arbeit ist zu prüfen, ob der Stiel der Hacke festsitzt; Hacken mit lockerem Stiel sind instandzusetzen.
Rundschläge mit der Kreuzhacke sind v e r b o t e n. In der Schlagrichtung darf sich keine andere Person aufhalten. (Nr 228)

**710.** Stromführende Kabel mit der Drahtschere zu durchtrennen ist v e r b o t e n. (Nr 230)

**711.** Unter Druck oder Zug stehende Metallteile dürfen mit der Metallhandsäge n i c h t durchtrennt werden. (Nr 232)

**712.** Der Stiel des Fäustels muß festsitzen und durch einen Keil gesichert sein. Schadhafte Stiele sind auszuwechseln. (Nr 233)

**713.** Rundschläge mit dem Vorschlaghammer sind v e r b o t e n. In der Schlagrichtung darf sich keine andere Person aufhalten. Der feste Sitz des Keils und des Stiels muß häufig geprüft werden. Schadhafte Stiele sind auszuwechseln. (Nr 234)

**714.** Bei der Steckstrickleiter ist die Sicherheit der Aufhängung zu prüfen. Dazu betreten **2 Soldaten** die unterste hängende Metallsprosse und wippen leicht. Hält die Aufhängung der Belastung stand, kann die Steckstrickleiter benutzt werden. (Nr 244)

**715.**

- Steckstrickleitern dürfen – außer zum Überprüfen der Sicherheit der Aufhängung – nur von einer Person benutzt werden. **Belastungsgrenzen** sind: Ä
  + 2000 N, wenn der Aufhängehaken in der Mitte aufliegt,
  + 1000 N, wenn der Aufhängehaken nur mit der Spitze aufliegt,
- Steckstrickleitern nicht ruckartig belasten,
- Faserseilwerk nicht über den Boden oder über Kanten schleifen, Ä
- fallenden Metallstab nicht auffangen, sondern fallen lassen und erneut zusammenstecken,
- schadhafte Leitern dürfen nicht benutzt werden. (Nr 245)

## III. Verbindungsmittel

**716.** **Augenden** (der Bindeleine und der Halteleine) sind nur zum Aufhängen vorgesehen und dürfen nicht belastet werden. (Nr 301)

**717.** Für das Arbeiten mit Seilen, ihre Pflege und das Herstellen von Seilverbindungen gelten folgende **allgemeine Regeln**:

- Drehe Schleifenbildungen vor dem Gebrauch der Seile aus.
- Belaste Seile nicht ruckartig.
- Führe das Seil nicht über scharfe Kanten; läßt sich dies nicht vermeiden, versieh die Kanten mit einem Seilschutz aus Hölzern, Matten, Sandsäcken oder Reifenresten.
- Bringe Seile nicht mit Ölen, Fetten, Laugen, Säuren in Berührung.
- Schütze Seile vor starker Hitzeeinwirkung und unnötiger Sonnenbestrahlung.
- Tritt bei der Arbeit mit Seilen nicht in Schlaufen.
- Kontrolliere Verbindungen aus nassen Seilen regelmäßig; sie sind anfangs außerordentlich fest, lockern sich jedoch, wenn sie trocknen.
- Beachte beim Herstellen von Bunden (Nr 314 bis 317), daß Augenden nicht belastet werden dürfen.
- Prüfe die Seile nach jedem Gebrauch auf Mängel oder Schäden. (Nr 305)

**718.** Bei Hölzern mit stärkerem Durchmesser ist (beim Bockschnürbund) das Anstechen der Bindeleine am tragenden Holz durch das Augende möglich; dabei ist das Auge nicht zu belasten. (Nr 317)

**Änderung 1**

**719.** Bauklammern sind n i c h t zur Übertragung von Kräften zu verwenden. (Nr 319)

**720.** Nach Gebrauch sind Bauklammern auf Risse zu prüfen und leicht einzufetten; wenn sie verbogen sind, werden sie gerichtet. (Nr 320)

**721.** Im Pionierdienst aller Truppen sind Drahtstifte n u r zum Sichern von Holzteilen gegen seitliches Verschieben und gegen Herunterfallen zugelassen. (Nr 321)

**722.** Im Pionierdienst aller Truppen sind Schraubverbindungen bei tragenden Bauteilen n i c h t zulässig. (Nr 323)

## IV. Baustoff Holz

**723.** Quer zur Faser darf Holz auf Zug n i c h t beansprucht werden. (Nr 412)

**724.** Beim Fällen, Entasten und Aufarbeiten von Windbrüchen sind Schutzhelme (Behelf: Stahlhelm) zu tragen. (Nr 427)

**725.** Wird (beim Fällen von Bäumen) mit Zugseilen oder Seilwinden gearbeitet, sind die Seile am Baum zu befestigen, b e v o r mit der Fällarbeit begonnen wird; im Gefahrenbereich der Seile darf sich niemand aufhalten. Das Umziehen von Bäumen mit Fahrzeugen o h n e Verwendung einer Seilwinde ist nicht zulässig. Bäume dürfen zum Anschlagen von Seilen oder Leinen nur mit betriebssicherem Gerät wie Steigeisen, Leitern, Sicherheitsgurten bestiegen werden; beim Steigen an astfreien Stammpartien sind Sicherheitsgurte zu benutzen. (Nr 432)

**726.** Zum Fällen von Bäumen sind folgende **Sicherheitsvorkehrungen** zu treffen:

- Der **Gefahrenbereich** beträgt 2 Baumlängen im Umkreis des zu fällenden Baums. Außer dem Fälltrupp darf sich innerhalb des Gefahrenbereichs niemand aufhalten. Werden mehrere Bäume zur gleichen Zeit gefällt, müssen die Abstände zwischen den einzelnen Einsatzstellen mindestens 2 1/2 Baumlängen betragen.
- **Warnposten** sind dort aufzustellen, wo eine ununterbrochene Beobachtung des Gefahrenbereichs nicht möglich ist.
- Vor Beginn der Fällarbeiten muß sichergestellt werden, daß die

Soldaten des Fälltrupps bei Gefahr nach allen Seiten ausweichen können. (Nr 434)
Bei der **Ausbildung** und in **Übungen** ist bei eingeschränkter Sicht oder starkem Wind das Fällen von Bäumen verboten (Nr 434).

**727.** Bei Arbeiten mit Motorsägen dürfen Eisenkeile als Hilfswerkzeuge nicht verwendet werden. (Nr 435)

**728.** Beim Entasten mit der Axt hat der Ausführende seinen Standplatz so zu wählen, daß zwischen ihm und dem zu entfernenden Ast der Stamm liegt. (Nr 436)

**729.** Beim Einschlagen von Holzpfählen ist zu beachten:
- Rundschläge sind verboten.
- Pfähle dürfen nicht mit der Hand gehalten und geführt werden.
- In Schlagrichtung darf sich niemand aufhalten; der den Pfahl führende Soldat muß seitlich zur Schlagrichtung stehen. (Nr 450)

**730.** Holzverbindungen mit Bauklammern, Drahtstiften oder Schrauben sind im Pionierdienst aller Truppen nur bei nichttragenden Verbindungen zulässig. (Nr 455)

## V. Baustoffe Stein, Beton und Stahlbeton

**731.** Bei Aufbrech-, Durchbruch- und Zerkleinerungsarbeiten an Gestein und Beton sind Schutzhelme (Behelf: Stahlhelm) und Schutzbrillen zu tragen. Bei aufgeschüttetem, lockerem Baumaterial (z.B. Steine, Kies, Sand) ist das Material so zu entnehmen, daß nachrutschendes Material die arbeitenden Soldaten nicht gefährdet. (Nr 512)

## VI. Einzelverrichtungen

**732.** Sind größere oder mehrere Lasten in kurzen zeitlichen Abständen zu bewegen (Dauereinsatz), soll der einzelne Soldat (als Träger) nicht mit mehr als 25 kg belastet werden.(Nr 602)

**733.** Vor dem Abnehmen von Lasten sind unter die Last Absetzunterlagen (Bretter, Bohlen) auszulegen, damit Fingerquetschungen vermieden werden. (Nr 608)

**734.** Soll eine Last abgeworfen werden, müssen a l l e Träger die Last auf der gleichen Schulter tragen. Dazu muß v o r h e r jeder zweite Träger unter der Last durchtreten.
Abgeworfen wird e r s t auf das Kommando des Truppführers. (Nr 609)

**735.** Alle Hilfsmittel sind so sicher einzuhängen bzw. zu befestigen, daß die Last nicht abrutschen kann. (Nr 611)

**736. Lasten dürfen nicht von der Schulter abgekippt werden.** (Nr 626)

**737.** Bei a l l e n Arbeiten mit Stahlseilen sind Schutzhandschuhe zu tragen. (Nr 631)

**738. Verankerungspunkte** sind vor ihrer Verwendung durch eine **Probebelastung** mit dem Dreifachen der vorgesehenen Belastung zu prüfen; während der Beanspruchung sind sie zu **überwachen**.
Ein ausreichender Sicherheitsabstand ist einzuhalten.
Bei Veränderungen (Risse, lockere Pfähle) ist die Belastung sofort zu vermindern oder die Verankerung zu verstärken. (Nr 635)

**739.** Der Neigungswinkel zwischen Verankerungspfahl und Boden darf 115° (90° + 25°) nicht überschreiten, damit der zulässige Neigungswinkel des Zugseils (Lastseil) von 25° eingehalten werden kann. (Nr 648)

# Anhang

**Anlage 1**
(Vorbem Nr 5)

**Berücksichtigte Dienstvorschriften und DIN-Normen**

| | |
|---|---|
| – ZDv 3/701 VS-NfD | „Sperren und Sprengen" |
| – ZDv 3/703 | „Überwinden von Gewässern" |
| – ZDv 3/704 | „Stegebau" |
| – ZDv 3/705 | „Allgemeiner Straßendienst und Behelfsstraßenbau" |
| – ZDv 3/760 | „Feldbefestigungen" |
| – ZDv 7/4 | „Truppenvermessungsdienst – Vermessen, behelfsmäßig und mit Richtkreis" |
| – ZDv 33/320 | „Bergung und Abschub von Rad- und Kettenfahrzeugen" |
| – ZDv 44/2 | „Betriebsschutz" |
| – AnwFE 287/200 | „Fahren auf dem Wasser" |
| – AnwFE 288/300 | „Behelfsbrückenbau (Regelbauweise)" |
| – TDv 023 | „Lastaufnahmeeinrichtungen" |
| – TDv 024 | „Hebezeuge" |
| – TDv 3695/003-12 | „Kettenmotorsäge, tragbar" |
| – DIN 1052 | „Holzbauwerke" |
| – DIN 1055 | „Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel" |
| – DIN 1151 | „Drahtstifte, rund; Flachkopf, Senkkopf" |
| – DIN 4022 | „Benennen und Beschreiben von Bodenarten und Fels; ..." |
| – DIN 8580 | „Fertigungsverfahren" |

## Bodenarten

| | Bodenart | Korngröße (mm) | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| nichtbindig | Blöcke | 200 | über Handballgröße |
| | Steine | 60 | über Hühnereigröße |
| | Kies | 2–60 | Streichholzkopf – bis Hühnereigröße |
| | Sand | 0,06–2 | gerade noch erkennbares Korn bis Streichholzkopfgröße |
| bindig | Schluff | 0,002–0,06 | mehlig, matt |
| | Ton | 0,002 | seifig, glatt |

(Auszug aus DIN 4022 Teil 1 „Benennen und Beschreiben von Bodenarten und Fels; ...“)

## Bearbeitbarkeit von Locker- und Festgestein

| **Stufe der Bearbeitbarkeit** (Bodenklasse) | **Beschreibung** (Bodenart) | **Werkzeug/Gerät** zur Bearbeitung |
|---|---|---|
| Stichboden | – **Mutterboden** (bis 40 cm dicke, humushaltige, durchwurzelte oberste Bodenschicht)<br>– **Wasserhaltender Boden** (Moor, Schlamm)<br>– **Rolliger leichter Boden** (lose gelagerte, nicht oder schwach bindige Sande und Kiese) | Schaufel |
| Leichter Hackboden | – **Rolliger mittelschwerer Boden** (fest gelagerte, nicht oder schwach bindige Sande und Kiese)<br>– **Bindiger mittelschwerer Boden** (sandiger Lehm, Lehm, lößlehm) | Spaten Kreuzhacke |
| Schwerer Hackboden | – **Bindiger schwerer Boden** (fetter Ton) | Kreuzhacke Bohr- und Aufbrechhammer Bagger |
| Hackfels | – **Festgestein** (locker gelagert, stark klüftig, brüchig oder schiefrig) | Kreuzhacke Bohr- und Aufbrechhammer, Bagger (Sprengmittel) |
| Sprengfels | – **Festgestein** (massiv, wenig geklüftet) | Bohr- und Aufbrechhammer, Sprengmittel |

**Bodenwiderstände**
(nach DIN 1055, Teil 2)

**Tabelle 1**

| **Bodenart** | **Widerstand des Bodens in** $N/cm^2$ | $kp/cm^2$ |
|---|---|---|
| toniger Sand | 10–15 | 1,0–1,5 |
| Ton und fettiger Lehm | 15–20 | 1,5–2,0 |
| feuchter Sand | 20–25 | 2,0–2,5 |

**Bodenwiderstand für Seilneigungen**
(nach DIN 1055, Teil 2)

**Tabelle 2**

| Neigung der Seile / Tiefe in m | 1 : 2 (26,6°) | | 1 : 3 (18,5°) | | 1 : 4 (14°) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $N/cm^2$ | $kp/cm^2$ | $N/cm^2$ | $kp/cm^2$ | $N/cm^2$ | $kp/cm^2$ |
| 0,90 | 6,3 | 0,63 | 7,0 | 0,70 | 7,3 | 0,73 |
| 1,20 | 10,7 | 1,07 | 12,6 | 1,26 | 13,1 | 1,31 |
| 1,50 | 17,5 | 1,75 | 19,5 | 1,95 | 20,0 | 2,00 |
| 2,10 | 34,1 | 3,41 | 39,0 | 3,90 | 41,0 | 4,10 |

**Anmerkung:**
Tabellen gelten für e r d f e u c h t e Böden;
bei wasserdurchtränkten Böden Verminderung um bis zu 50 %!

**Anlage 4/2**

**1. Beispiel:**

Wie groß ist die zulässige Zugkraft für ein 2 m langes Rundholz mit einem Durchmesser von 30 cm, das 1,20 m tief in den Boden eingelassen werden soll?

Die Seilneigung beträgt 1 : 3.

**Gegeben:**

$l = 200$ cm
$d = 30$ cm
$p_1 = 12{,}6$

Die Zugkraft beträgt:

$$F = 200 \cdot 30 \cdot 12{,}6 = \underline{\underline{75\,600 \text{ N}}}$$

**2. Beispiel:**
Wie tief muß ein 2 m langes und 30 cm starkes Kantholz eingegraben werden, das 100 000 N aufnehmen soll?

**Gegeben:**

$F = 100\,000$ N
$l = 200$ cm
$d = 30$ cm

$$P_1 = \frac{F}{l \cdot d} = \frac{100\,000}{200 \cdot 30} = \underline{\underline{16{,}66}}$$

**Aus Anlage 4 folgt:**
Der Balken muß mindestens 1,50 m tief eingegraben werden und die Neigung des Zugseils darf höchstens 1 : 2 betragen.

## *Abmessungen des Bodenankers*

### Rundholz:

| Zugkraft/Belastbarkeit | | Mindestdurchmesser |
|---|---|---|
| KN | KP | in cm |
| 100,0 | 10000 | 20 |
| 150,0 | 15000 | 25 |
| 200,0 | 20000 | 30 |

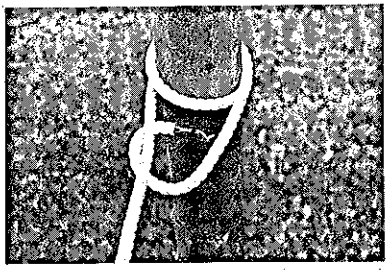
### Kantholz:

| Zugkraft/Belastbarkeit | | Mindesthöhe | Mindestbreite |
|---|---|---|---|
| KN | KP | in cm | in cm |
| 100,0 | 10000 | 20 | 14 |
| 150,0 | 15000 | 24 | 18 |
| 200,0 | 20000 | 30 | 22 |

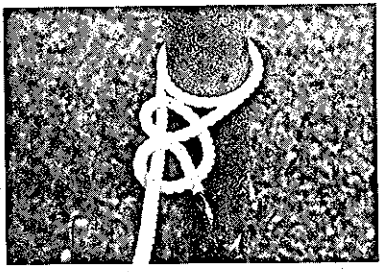
## Knoten

**1.** Rundtörn mit zwei Halbschlägen

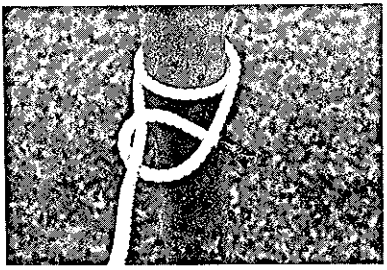
1



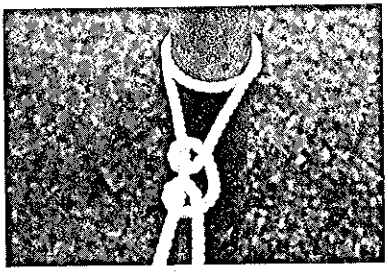
4



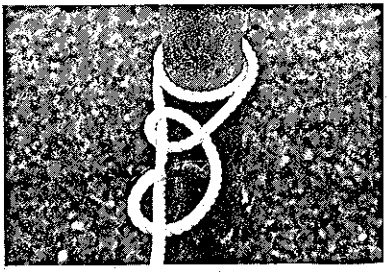
2



5



3

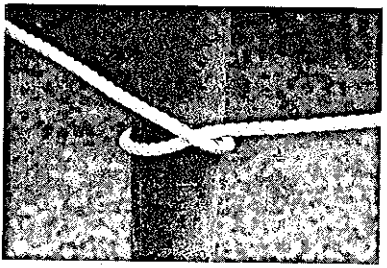


**Änderung 1**

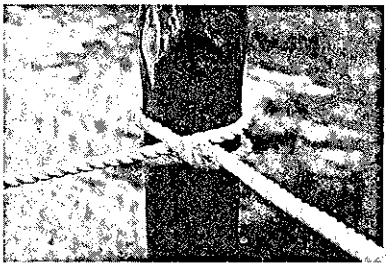
**Anlage 6/2**

**2.** Webeleinstek

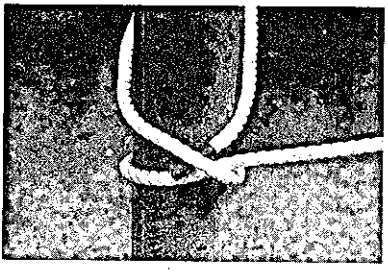
1



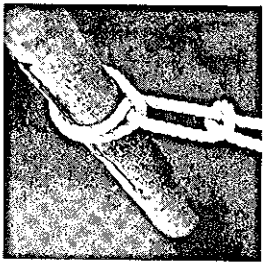
4



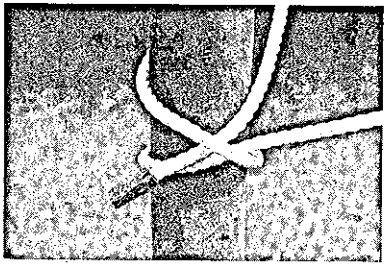
2



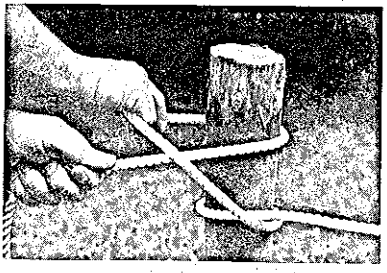
5



3



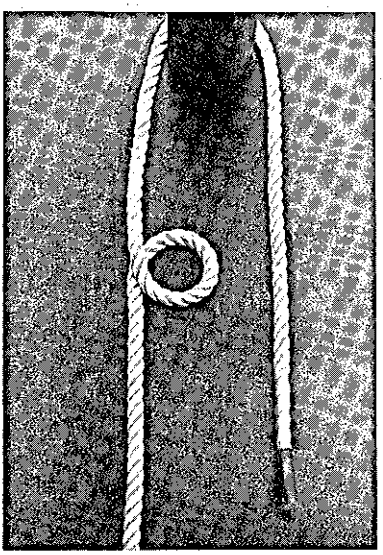
6



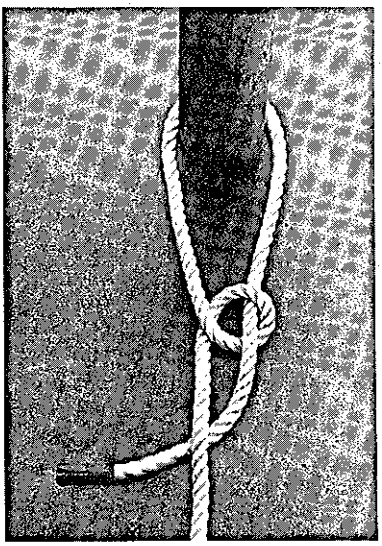
„Werfen" des Webeleinsteks

**3.** Palstek

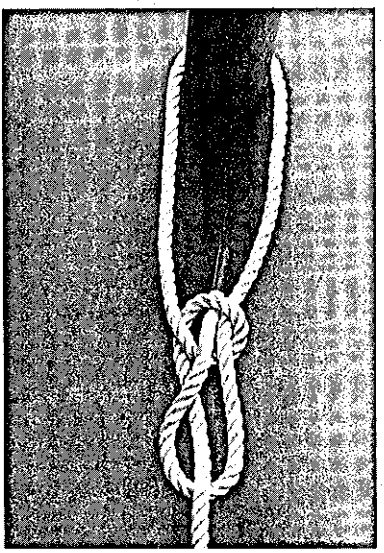
1



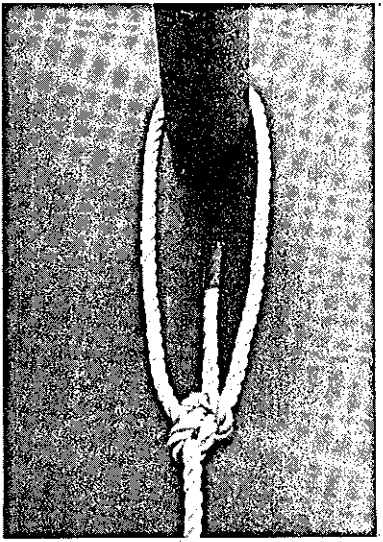
2



3



4

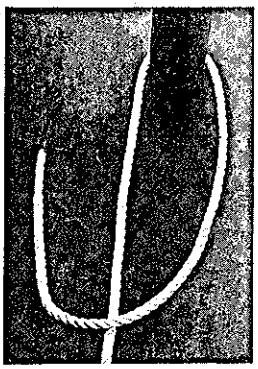


**Änderung 1**

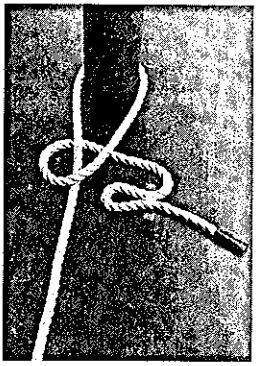
**Anlage 6/4**

**4.** Slipstek

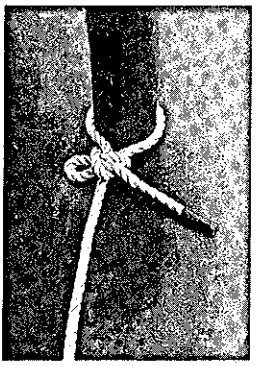
1



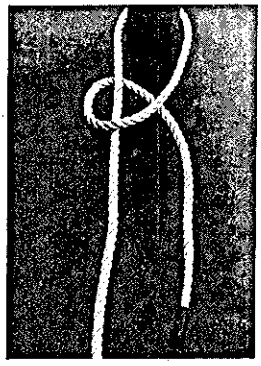
3



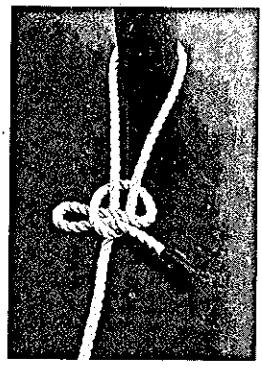
5



2

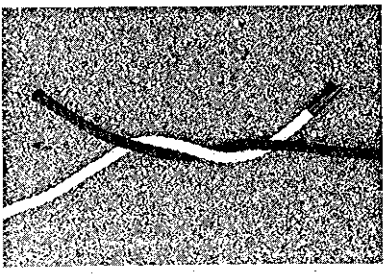


4

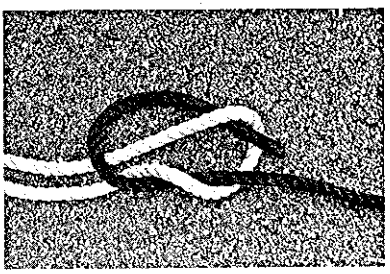


**5.** Kreuzknoten

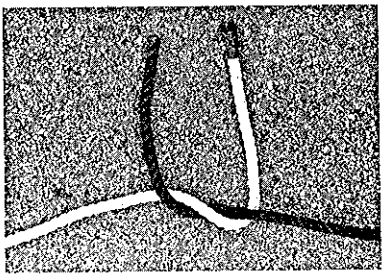
1



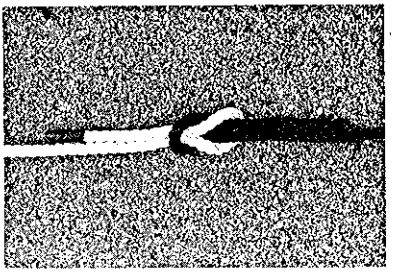
4



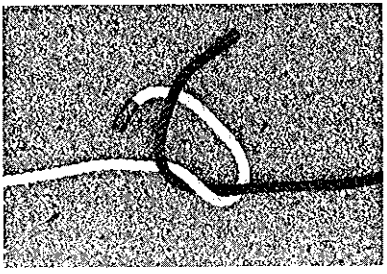
2



5



3

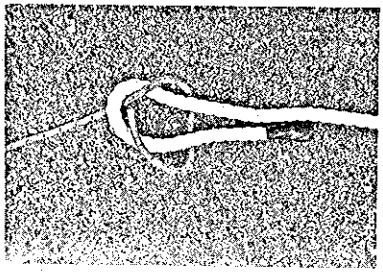


**Änderung 1**

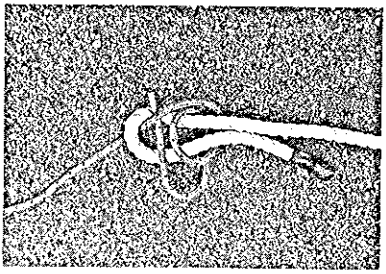
**Anlage 6/6**

**6.** Doppelter Schotstek

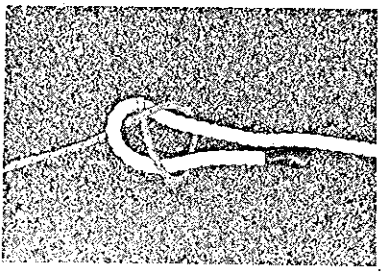
1



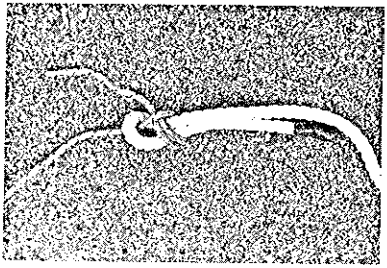
4



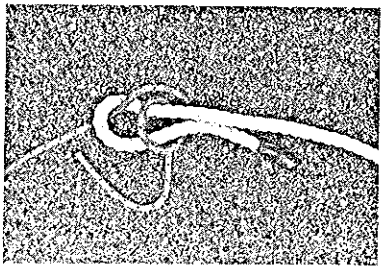
2



5



3



# Stichwortverzeichnis

**A**

| | |
|---|---|
| Abbinden | **304** |
| Ablängen | 206, **437–441** |
| Abplattungen | 214, 216 |
| Abrichten von Sägen | 203 |
| Absetzen rechter Winkel | **662–665** |
| Abspannseil | 241 |
| Allgemeine Arbeitsregeln | |
| – beim Sägen | **204** |
| – für das Handhaben von Beilen und Äxten | **213** |
| Allgemeine Regeln für das Arbeiten mit Seilen | **305** |
| Anker | 312 |
| – ...pfahl | **645–651** |
| – ...pflock | 241 |
| – ...platten | 645 |
| Anschlagen von Seilen und Lasten | 432, 651 |
| Anschlagmittel | 631, 633, 642, 644, 645, 647, 649 |
| Anspitzen von Pfählen | s. Pfahl |
| Anstechen von Seilen | s. Faserseile |
| Aufschießen von Seilen | s. Faserseile |
| Auslegen von Seilen | s. Faserseile |
| Axt | 211–217, **216**, **217**, 436, 443, 445, 448, 449, 452 |

**B**

| | |
|---|---|
| Bagger | Anl 3 |
| Balken | s. Holz |
| Bandmaße | **236**, **237** |
| Bauholz | s. Holz |
| Bauklammer | 233, **318–319**, 440, 443, 651 |
| **Baum, Bäume** | 310, 432, 636, 638, 639 |
| – Ablängen | 206, **437–441** |
| – Besteigen | 432 |
| – Fällen | 206, 216, 426, **428–435** |
| – Entasten | 208, 211, 214, 216, **436** |
| – ...kante | 422 |
| – ...schutz | **638** |

Baum, Bäume
– Umziehen 432
Baurundholz s. Holz
Baustoff(e) Vorbem. 101, **401–402**, **501–512**,
Befestigen von Seilen s. Faserseile
Behauen von Holz **442, 443**
Beil(e) 211, **215**, 448, 449
Belegen mit Seilen s. Faserseile
Belegklampe 312
Beton 103, 234, **507**, 509, 511, 512
**Bewegen von Lasten** **601–630**
– Abkippen **626**
– Abnehmen **608**
– Abwerfen **609, 626**
– Aufnehmen **604**
– Bewegungsart 601
Bewegen von Lasten
– von einem Soldaten 603
– Hebel 615
– Hilfsmittel zum Tragen **610**
– Heben 302, 303
– Kommandos 603, **617–630**
– mit Hilfsmitteln **610–616**
– ohne Hilfsmittel 604–609
– Rollen 616
– Schrittart beim Tragen 607
– Träger **602**, 606, 609, 612, 625, 626
– Trägertrupp **603**, 606, 618–624, 629
– Trage 610, 613
– Tragebügel 610, 629
– Tragen am langen Arm **612**, 629
– Tragen von Lasten 601, **605–614**
– Tragestangen 610, 629
– Tragezangen 610
– Truppführer **603**, 617, 623
– Verschieben 627
– Ziehen 302
Bindeleine **302**, **305**, **306**, 307, 316, 651
Binden
– von Bunden s. Bunde
– von Knoten s. Knoten

| | |
|---|---|
| Bindige Bodenarten | Anl 2 |
| Bindemittel | **505** |
| Bleche | 231 |
| Blöcke | 502, **Anl 2** |
| Bockschnürbund | 314, **316** |
| **Boden** | 226, 227, 228, 502, 503, 634, 647, **Anl 2**, 3, 4 |
| – ...art | 501, 502, 647, 652, **Anl 2**, 3, 4 |
| – ...bearbeitbarkeit | 652, **Anl 3** |
| – ...feuchtigkeit | 424 |
| – ...widerstand | 634, **650**, 652, 653, **Anl 4** |
| Bodenanker | 634, 645–654, Anl 5 |
| Bodenblech | 227 |
| Bodenverankerungen | 632, **645–654**, **Anl 4, 5** |
| Bohlen | s. Holz |
| Bohlenbahn | 616 |
| Bohren | 218, 220 |
| Bohrer | **218–220** |
| Bohr- und Aufbrechhammer | Anl 3 |
| Bolzen | 218, 233, 416 |
| Brechstange | 509, 610, 612, 615 |
| Brett(er) | s. Holz |
| Buche | **407** |
| Bügelsäge | s. Sägen |
| **Bunde** | 305, **314–317** |
| – Bockschnürbund | 314, **316** |
| – Kreuzbund | 314, **315** |
| – Schleuderbund | 314, **317**, **651** |

**D**

| | |
|---|---|
| Dachlatten | 418, **421** |
| Deckenöffnungen | 636, 641, 642 |
| Dienstvorschriften | Vorbem. 305, 409, 435, Kap 6 III, Anl 1 |
| Dollen | 218 |
| Doppelschnur | 662, **664** |
| doppelter Schotstek | s. Knoten |
| Draht, Drähte | 229, 449, 654 |
| Drahtschere | **229**, **230** |
| Drahtseile | 230, 633, 637, 654 |
| Drahtstifte | **320**, **321** |
| Drehwuchs | 429 |


**Änderung 1**

| | |
|---|---|
| Durchbrucharbeiten | 512, 730 |
| Durchbrüche in Mauerwerk | 233 |

**E**

| | |
|---|---|
| Eckblatt | **455** |
| Eiche | **406** |
| Einfluchten | 238, **659** |
| Einscheren von Seilen | s. Faserseile |
| Einschlagen | |
| – von Erdnägeln | 221, 234 |
| – von Nägeln | 233, 321, 455 |
| – von Pfählen | 221, 234, 449, **450**, 728 |
| Einzelverrichtungen | Vorbem, Kap 6 |
| Eis | 206 |
| Eisdecken | 228 |
| Eisendraht | 449 |
| Eisenstangen als Hebel | 615 |
| Entasten | 208, 211, 214, 216, **436** |
| Erdarbeiten | 223–228 |
| Erdnägel | 221, 234 |
| Esche | **406**, 646 |

**F**

| | |
|---|---|
| Fällen von Bäumen | 206, 216, **428–435** |
| Fälltrupp | 434, 435 |
| Fäustel | **233** |
| Fahrzeuge | 432, 632, 644 |
| Faustformeln für Verankerungen | 650, 653 |
| Faser | s. Holz |
| **Faserseile** | 301 |
| – Abbinden | **304** |
| – allgemeine Regeln | **305** |
| – Ablegen | **305** |
| – Anstechen | **304**, 308, 316 |
| – Aufschießen | **304, 306, 307** |
| – Auge | **304**, 311, 312 |
| – Augende | 302–305, 315, 316 |
| – Auslegen | **304** |
| – Befestigen | **304** |
| – Begriffsbestimmungen | **304** |
| – Belegen | **304** |
| – Bindeleine | **304, 305, 306**, 307, 316, 651 |

Faserseile
– Festlegen 304
– Festmachen 303, **304**, 310, 311
– Halteleine **303**, 305, **307** 434,
– Leinen 637
– Pflege **305**
– Verbindungen 302, 317
– Zopfende **304**
Faserseilwerk 245, 637
Feile 220
Feinsand 503
Fels 501, Anl 2
Festgestein **501**, 508
Festigkeitsklassen von Beton 507
Festlegen einer Strecke 238, **657–660**
Festpunkte 655
Fichte **406**, 425
Fladerschnitt s. Holz
Flachstähle 231, 318
Fluchten 239, **655–660**
Fluchtstab **238–240**, 655–660, 664
Flußprofilaufnahme 241

**G**

Gasbeton 506
Gebrannte Steine **504**
Gefahrenbereich beim Fällen von Bäumen **434**
Gefrorener Boden 235
Geländeprofil 250
Gespannte Sägen 205
Gestein 511, 512
Gestellsäge 209
Gliedermaßstab 235
Grenzstein 655

**H**

Hackboden **Anl 3**
Hackfels **Anl 3**
*Halbschlag* *s. Knoten*
Halteleine **303, 305, 307**, 434
Handsägen s. Sägen
Handspannsäge(n) s. Sägen

| | |
|---|---|
| Handsteifsägen | s. Sägen |
| Handwerkzeuge | |
| – für Erdarbeiten | **223–228** |
| – zur Bearbeitung von Holz | **201–222** |
| – zur Bearbeitung von Metall und Gestein | **229–234** |
| Hanfseil | 301, 303 |
| Hebel(n) | 228, 614, 615 |
| Heben von Lasten | 302 |
| Hebezuggerät(e) | 432 |
| Hirnholz | 402, **403**, 446 |
| Hochofenschlacke | 506, 507 |
| **Holz** | 103, 201, 208, 211, 214–217, 314–317, 318, 320–323, Kap 4 |
| – ...axt | **216, 217** |
| – Balken | 414, 418, **420** |
| – Bauholz | 425, 426 |
| – ...bauteile | 207 |
| – ...bearbeitung | 211, 214, 216, 408, 410, 455 |
| – Biegefestigkeit | 411, **414** |
| – Brett(er) | 209, 322, 406, 418, **423** |
| – Bohlen | 206, 314, 405, 418, **422**, 608 |
| – ...bohrer | 218, 219 |
| – Dachlatten | 418, **421** |
| – Druckfestigkeit | 411, **413**, 415 |
| – ...eigenschaften | **408–416** |
| – Faser | 208, 209, 211, 321, 323, 412, 413, 416 |
| – Festigkeit | 401, 409, **411–416** |
| – Fladerschnitt | 402, **405** |
| – Härte | 409, **410** |
| – Hirnholz | **403**, 446 |
| – Hirnschnitt | 402, **403** |
| – Jahrringe | 403, 405 |
| – Kantholz | 206, 314, 316, 418, **419**, 420, 612, 615, 645, 652, 653, Anl 5 |
| – Kern | 213, **403** |
| – Knickfestigkeit | 411, **415** |
| – ...lagerung | **424** |
| – ...laschen | 322 |

Holz
– Laubhölzer **406**
– Markstrahlen 213, **404**
– Nadelhölzer **406**, 407, 425
– ...pfähle 221, 417, **444–450**, 646–651, 654
– Querschnitt 402, **403**
– Radialschnitt 402, **404**
– Rundholz 206, 314, 316, 417, 418, 424, 437, 442, 443, 445, 612, 615, 616, 642, 645, 652, Anl 5
– Scherfestigkeit 411, **416**
– ...schlegel **221**, 222, 450, 708
– Schnittarten **402–405**
– Schnittholz **418–423**, 424, 437
– ...schrauben **322–323**
– Sehnenschnitt 402, **405**
– Spalten 211, 213, 214, 216
– Spiegelschnitt 402, **404**
– Splint 403
– Stämme **417**, 437, 443
– Stammende **417**
– Stammholz 410
– Stangen **417**
– Tragfähigkeit 409
– Trennen 201, 208, 209, 214, 216
– ...verbindungen 206, 214, 216, 416, **454–455**
– ...winkel 662
– Zopfende **417**, 445
– Zopfholz 410
– Zugfestigkeit 411, **412**
Hüttenstein 505, **506**

**K**
Kabel 230, 239
Kalk 505, 506
Kalksandstein 505, **506**
Kantholz s. Holz
Keile 413, **451–453**
Kette 631, 633, 637
Kettenmotorsäge 436
Kiefer **406**

**Änderung 1**

| | |
|---|---|
| Kies | 502, 507, 512, Anl 2 |
| Klampe | 304 |
| Klappspaten | **223–225** |
| Klauenbeil | **214**, 215, 445, 449 |
| Knickfestigkeit | 411, **415** |
| **Knoten** | **308–314, Anl 6** |
| – doppelter Schotstek | 308, **314**, Anl 6 |
| – Halbschlag | **308**–310, 316, 317, 651 |
| – Kreuzknoten | 308, **313**, Anl 6 |
| – Palstek | 308, **311**, Anl 6 |
| – Rundtörn mit zwei Halbschlägen | 308, **309**, Anl 6 |
| – Slipstek | 308, **312**, Anl 6 |
| – Webeleinstek | 308, **310**, 315–317, 651, Anl 6 |
| Kommandos | |
| – beim Bewegen von Lasten | **617–630** |
| – beim Fluchten | **660** |
| Korngröße | 501, 502, Anl 2 |
| Kraftarm | 615 |
| Kreuzbund | 314, **315** |
| Kreuzhacke | 223, **228**, 450, 508, Anl 3 |
| Kreuzknoten | s. Knoten |
| Künstliche Steine | 510 |
| Kunstfaserseile | **301**, 637 |
| Kunststoffschlegel | 221, **222** |

**L**

| | |
|---|---|
| **Lagerung** von | |
| – Bandmaßen | 237 |
| – Bohrern | 220 |
| – Fluchtstäben | 240 |
| – Holz | 424 |
| – Seilen | 305 |
| Lärchen | **406** |
| Lasten | 302, **601–630** |
| Leichtbetonsteine | 505, 506 |
| Leichte Übergangsmittel | 302 |
| Leinenbandmaß | 246 |
| Lehm | **503**, 504, **Anl 3, 4** |
| Lochsteine | 509 |
| Lockergestein | **501**, 508, Anl 2, 3 |

**M**

| | |
|---|---|
| Manila | 301 |
| Markstrahlen | 213, **405** |

| | |
|---|---|
| Mauerwerk | 228, 233, 234, 509 |
| Mauerziegel | 504 |
| Meißel | 233, 509, 510 |
| **Meß** | |
| – ...geräte | **235–242** |
| – ...seil | 241, 242 |
| – ...strecke | 241 |
| – ...bänder | **236** |
| Messen | 241, 242 |
| Metallhandsäge | **231, 232,** 711 |
| Motorsäge(n) | 434, 435, 443, 445 |
| Mutterboden | **503, Anl 3** |
| **N** | |
| Nadelholz | **406,** 407, 425 |
| Nagel, Nägel | 214, 215, 233, **320, 321,** 453 |
| Naturfaser | 301 |
| Natursteine | **501–503** |
| **P** | |
| Palstek | s. Knoten |
| Peildrahtgerät | **241–242** |
| **Pfahl** | 310–312, 317 |
| – Anspitzen | 211, 214, 216, 444–450 |
| – Einschlagen | 221, **449, 450** |
| – Holz... | 221, 417, 444–450, 646–651, 654 |
| – Stahlpfähle | 234, 408 |
| **Pionierdienst** | Vorbem 101, 401, |
| – aller Truppen | Vorbem 103, 219, 308, 320, 322, 455, |
| – *der Pioniertruppe* | Vorbem |
| Pioniere | 241 |
| Poller | 311, 312 |
| Polyamid | 301, 302, 303 |
| Profilstähle | 231 |
| **R** | |
| Radialschnitt | s. Holz |
| Rödelholz | 651 |
| Rollen | 616 |
| Rosette | 315 |

Rund
– ...eisen 229
– ...holz s. Holz
– ...stahl 318
– ...stahlketten 633
– Rundtörn s. Knoten

**S**

Säge(n) **201–210**
– Abrichten 203
– allgemeine Arbeitsregeln **204**
– Anschlagvorrichtung 204
– ...blatt 201, 206, 208, 210,
– Bügelsäge 205, **208**, 703
– gespannte ... 205, 208, 210
– Gestell ... **209–210**, 704
– Hand ... 434, 702
– Handspann ... 205
– Handsteif ... 205, 207
– Längsschnitte 206, 209, 210
– Querschnitte 206, 209
– Schärfen 203
– Schränken 202, 203
– Schrot ... 205, **206**
– Stahlblatt 201
– Stich ... **217**
– Stoßen 204, 207–209
– Trennen 208, 209
– ungespannte ... 205, 206
– ...zähne 201, **202**, 209
– Ziehen 204, 206, 208
– Zug ... 205, **206**, 502, 507
Sand 512, Anl 2, 3, 4
Schäkel 631
Schanzzeug **223**
Schaufel 223, **227**, Anl 3
Schaumbeton 506
Scherfestigkeit s. Holz
Schleuderbund s. Bunde
Schluff 502, 503, Anl 2
Schnittholz s. Holz
Schnurlot 657
Schnurschlag 662, **664**
Schrauben s. Holz

| | |
|---|---|
| Schraubverbindungen | 416, 721 |
| Sechskantschraube | s. Holz |
| Sehnenschnitt | s. Holz |
| Seil(e) | s. Faserseile |
| – ...neigungen | s. Verankerungen |
| – ...verankerungen | s. Verankerungen |
| Seilwinde | 432 |
| Spaltbarkeit | s. Holz |
| Spalten | s. Holz |
| Spaten | **223–226**, 450, Anl 3 |
| Spiegelschnitt | s. Holz |
| Splint | **403** |
| Splitt | 507 |
| Sprengfels | Anl 3 |
| Sprengmittel | Anl 3 |
| Stämme | s. Holz |
| **Stahl** | 230 |
| – ...bänder | 236, 237 |
| – ...beton | 103, 507 |
| – ...laschen | 322 |
| – ...pfähle | 234 |
| Stamm | |
| – ...ende | s. Holz |
| – ...holz | s. Holz |
| Stangen | s. Holz |
| Stangen-Schlangenbohrer | **219** |
| Steckstrickleiter | **243–245** |
| Steigeisen | 432 |
| **Steine** | 103, **501–512**, Anl 2, 3 |
| – gebrannte... | **504** |
| – künstliche... | 504–507 |
| – ungebrannte... | **505, 506** |
| Stichboden | **Anl 3** |
| stromführende Kabel | 230 |

**T**

| | |
|---|---|
| Tannen | **406** |
| Ton | 502–504, Anl 2, 3, 4 |
| Träger | s. Bewegen von Lasten |
| **Trage** | 610, **613** |
| – ...bügel | 610, 629 |
| – ...stangen | 610, 629 |
| – ...zangen | 610 |
| Tragen von Lasten | s. Bewegen von Lasten |

Tragfähigkeit 401
Trageweise
– Äxte 217
– Lasten s. Bewegen von Lasten
Trennen
– von Holz s. Holz
– von Metall **231–232**
Trennscheiben 510

**U**

Uferbalken 413

**V**

Verankerung(en) 432, 444, **631–654, Anl 4, 5**
– Anschlagmittel 631, **633**, 637, 639, 642, 644, 645, 649
– Bäume 636, **638**, 639
– Baumschutz **638**
– Bodenanker 644, **645–654**
– Bodenwiderstand 634, **650**, 652, 653, **Anl 4**
– Büsche 640
– Deckenöffnungen 636, 641, 642
– Fahrzeuge 432, 644
– Ketten 631, 633
– Leinen 631, 633, 637
– Maueröffnungen 636, 641–644
– Neigungswinkel **648, 652, Anl 4**
– Pfähle 635, **646–651**, 654
– Pioniermaschinen 644
– Probebelastung **635**
– Querriegel **642, 644**
– Reihenform **651**
– Rödelholz 651
– V-Form **651**
– Y-Form **651**
– Zugseilgrube **652**
Verankerungs
– ...pfahl 635, 646–651, 654
– ...punkt 304, 311, 312, 313, 316, **632**, 635–637, 641, 736
– ...schacht **652**, 654
Verbindungsmittel **301–323**, 631
verloren fest **304**, 302

Vollstein 506
Vorschlaghammer **234**

**W**
Wandbaustein 505, **506**
Warnposten 434
Wasserfahrzeuge 303, 304, 312
Webeleinstek s. Knoten
Werkzeug(e) **201–234**
Winkeleisen 322
Winkzeichen 661
Witterungseinflüsse 401
Wurfknoten s. Knoten

**Z**
Zement 506, 507
Zerkleinerungsarbeiten 512
Zerschlagen von Steinen und Mauerwerk 233, 234
Zollstock 235
Zopfende s. Faserseile und Holz
Zopfholz 410
Zugfestigkeit s. Holz
Zugsäge(n) s. Sägen
Zugseilgrube **652**
Zuschläge 505–507
Zuschneiden 437

# Änderungsnachweis

| Änderung Nr | Änderung Datum | Geändert von (Dienststelle), am (Datum) | Unterschrift |
|---|---|---|---|
| 1 | 15.02.91 | KDo 361 27.09.91 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Der Bundesminister der Verteidigung**
**Führungsstab des Heeres I 6**

**Bonn**, 15. Februar 1991

# Änderung 1

## zur ZDv 3/709

## Handhaben von Werkzeug, Gerät und Baustoffen

August 1987

**DSK AH160100291**

---

**Änderungsanweisung**

**Änderung durch Austausch von Blättern**
(Die entnommenen Blätter sind zu vernichten.)

- Blatt Inh 3 – redaktionelle Änderung –
- Blatt 214–222
- Blatt 241–244 bis Blatt 245/3 (3 Blätter) gegen
  Blatt 241–244/1 bis Blatt 245 (3 Blätter)
- Blatt 304–308 bis Blatt 313–317/1 (3 Blätter) gegen
  304–308 bis Blatt 309–317/1 (2 Blätter)
- Blatt 613–616/2
- Blatt 701–714 bis Blatt 715–726 (2 Blatt)
- im Stichwortverzeichnis – redaktionelle Änderung –
  + Blatt Bin–Fas
  + Blatt Hol–Mar
- Blatt Änderungsvorschlag – redaktionelle Änderung –

**Änderung durch Einfügen von Blättern**

- Anlage 6 (3 Blätter)

---

Die Ausführung der Änderungen ist im Änderungsnachweis zu bestätigen; die Änderungsanweisung ist dem Änderungsnachweis vorzuheften.

---

ab. 27.09.91 Wo.

| Absender (Dienstgrad/Amtsbezeichnung, Vorname, Name, **Dienststelle**, Anschrift) | Kennzahl, Apparat | Datum |
|---|---|---|
| | ☐ Az 60-15-07 | ☐ Az 60-16-07 |
| | ☐ Az 60-19-07 | **Zutreffendes bitte ankreuzen** X |

| Bundesminister der Verteidigung – Fü S I 1 – Postfach 1328 5300 Bonn 1 | Heeresamt – II 4 – Rochusstr. 44 5300 Bonn 1 | Luftwaffenamt – A 3 e – Postfach 902500/501/03 5000 Köln 90 | Marineunterstützungs-kommando – I C 2 – Marineanlage Rüstersiel 2940 Wilhelmshaven | Materialamt des Heeres Hauptstr. 129 5483 Bad Neuenahr-Ahrweiler |
|---|---|---|---|---|
| ☐ (ZDv) (AllgUmdr) | ☐ (HDv) (AnwFE) | ☐ (LDv) | ☐ (MDv) | ☐ (TDv) |

## Änderungsvorschlag zur

| **Dienstvorschrift mit Nr und Titel** | Ausgabe (Monat, Jahr) | Letzte Änd Nr |
|---|---|---|
| | | |

Betroffener Teil der Dienstvorschrift (Textnummer, Anlage)

Änderungsvorschlag mit Begründung

| Unterschrift des Absenders | Stellungnahme (Unterschrift, Name, DGrad, DStg [BtlKdr oder Vorgesetzter in entspr. DStg]) |
|---|---|
| | |